RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

RICERCHE SULLA INFEZIONE DEGLI EMBRIONI DI POLLO CON *PLASMODIUM GALLINACEUM* (II Nota)

Dr. G. GRAMICCIA

Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Parassitologia — Capo: Prof. A. Missiroli

Nella nota precedente (1) si metteva in evidenza la diversità e la incostanza dei risultati ottenuti dai vari ricercatori e da noi stessi nelle inoculazioni degli embrioni di pollo con *P. gallinaceum*, e si facevano alcune ipotesi circa le possibili spiegazioni dei risultati controversi.

Le esperienze che qui vengono presentate servono a chiarire buona parte del problema.

Dall'esame della letteratura, riportata nella nota precedente, e degli ultimi lavori che è stato possibile consultare, cioè quelli di HAAS e Coll. (2), di FONSECA e Coll. (3) e di ZUCKERMANN (4), risalta il fatto che le infezioni dell'embrione di pollo con *P. gallinaceum* sono state ottenute:

1) mediante inoculazione o deposizione di sporozoiti o mediante puntura di *Aëdes* infette sulla membrana chorion-allantoidea;

2) mediante deposizione sulla membrana ch.-a. o mediante iniezione nel sacco vitellino di emulsioni grossolane di organi contenenti forme endoistiocitarie;

3) mediante inoculazione di sangue infetto in un vaso allantoideo, o nel corpo dell'embrione o mediante deposizione di qualche goccia di sangue sulla membrana ch.-a.

Mentre i primi due tipi di inoculazione hanno dato risultati concordemente positivi (anche io ho avuto gli stessi risultati deponendo frammenti di cervello e di fegato con forme endoistiocitarie sulla membrana ch.-a.), con il terzo tipo di inoculazione ottennero lo sviluppo costante di infezione nell'embrione soltanto HAAS e Coll. (via endovenosa), ZUCKERMAN (via intramuscolare), e FONSECA e Coll. (via endovenosa); ebbero risultati positivi più

o meno incostanti Haas e Coll. (8 embrioni positivi su 19 inoculati mediante apposizione di sangue infetto sulla membrana ch.-a.), Rita e Gramiccia (su 10 uova inoculate solo 2 positive, una per apposizione di sangue sulla membrana ch.-a., uno per inoculazione di sangue nel sacco vitellino), Fonseca e Coll. (1 risultato positivo su 6 dopo apposizione di sangue sulla membrana ch.-a.); risultati costantemente negativi ebbero Gavrilov e Coll. (via endovenosa), Chorine, Rita, Rodhain e Van den Berge (apposizione o inoculazione di sangue infetto nella membrana ch.-a.), Fonseca e Coll. (inoculazione di sangue infetto nel sacco vitellino). Inoltre negli embrioni comunque inoculati con sangue e infettatisi, il reperto di forme endoistiocitarie non fu costante.

Questa diversità di comportamento dopo inoculazione con sangue, paragonata con la costanza dei risultati positivi dopo la inoculazione di sporozoiti o di frammenti di organi contenenti forme endoistiocitarie, mi ha fatto supporre in un primo tempo che i parassiti endoglobulari trovassero nell'uovo delle difficoltà di ordine non determinato per giungere a contatto con i globuli rossi dell'embrione e continuare il ciclo di sviluppo. Ma i primi risultati negativi da me ottenuti inoculando endovena nell'embrione il sangue infetto, mi hanno fatto ricredere e mi hanno spinto ad indagare se i risultati positivi e negativi non fossero invece da porsi in rapporto con lo stadio di evoluzione del parassita inoculato.

Ho pertanto istituito le seguenti esperienze.

MATERIALE E TECNICA

Ceppo di P. gallinaceum.

Il ceppo usato è quello mantenuto in questo Laboratorio da oltre 10 anni mediante inoculazioni di sangue in polli o in pulcini. Come è stato dimostrato da Corradetti (5) e da Gramiccia e Saccà (6) nei polli o nei pulcini inoculati con sangue prelevato all'inizio dell'attacco primario endoeritrocitico, le forme endoistiocitarie compaiono soltanto dopo 11 giorni di infezione palese continua e sufficientemente intensa nel sangue periferico. Se si inocula invece sangue prelevato durante la curva discendente dell'attacco primario endoeritrocitico o emulsione di organi contenenti forme endoistiocitarie, le forme endoistiocitarie compaiono nell'animale subinoculato prima degli 11 giorni consecutivi di positività nei globuli rossi (Mosna, 7).

Per ottenere pulcini infetti con forme endoistiocitarie, nelle presenti esperienze si è somministrato ai pulcini, dopo la comparsa dei primi parassiti nel sangue periferico, 2-4 cc. di soluzione al 0,75,% di cloridrato di chinina per via gastrica, in dosi di 1 cc. alla volta ogni 2-3 giorni, allo scopo di man-

tenere la infezione endoeritrocitaria a un livello che permettesse la sopravvivenza dei pulcini oltre l'11° giorno dall'inizio dell'infezione nel sangue periferico.

Embrioni di pollo.

Sono state usate sempre uova « Rhode Island » forniteci da un allevatore industriale. Esse venivano incubate a 39 C° nelle opportune condizioni di umidità e di aereazione.

Il giorno precedente o il giorno stesso dell'inoculazione, nelle uova risultate fecondate alla transilluminazione, previa disinfezione della parte del guscio sotto la quale era stato osservato un grosso vaso allantoideo con tintura di jodo e con alcool, veniva praticata una finestra quadrata di circa 1 cm. di lato. Veniva usato a quest'uopo un trapano elettrico da dentista, sul quale era innestata una ruota di « Vulcarbo ». Si aveva cura di incidere soltanto il guscio allo scopo di evitare emorragie, spesso fatali all'embrione, e, dopo i primi tentativi, ciò si ottenne con relativa facilità. Mediante una pinzetta sterile, si distaccava il frammento quadrato del guscio, lasciando allo scoperto, intatta, la membrana testacea. Questa veniva perforata in un angolo con la punta di una sottile pipetta Pasteur contenente un po' di soluzione fisiologica sterile, della quale si facevano penetrare 4-5 goccie allo scopo di distaccare la membrana chorion-allantoidea dalla membrana testacea. Dopo pochi secondi, mediante una forbicina ricurva e con l'aiuto di una pinzetta, si ritagliava la membrana testacea lungo i quattro bordi della finestra e si lasciava allo scoperto la membrana ch.-a. A questo punto si usava la precauzione, per proteggere l'embrione dalla contaminazione aerea, di porre al di sopra dell'uovo, sorretta da un sostegno, una grossa capsula Petri rovesciata, a sufficiente distanza tuttavia da permettere le successive operazioni. Con una bacchetta di vetro si disponeva quindi una miscela a parti uguali di vasellina filante e di paraffina, previamente sterilizzata e poi riscaldata al momento dell'uso fino a fusione, lungo i bordi della finestra, fino a formare una cornice continua sopraelevata ad uno stesso livello. Su questa si disponeva infine un vetrino copri-oggetti, dopo averlo passato rapidamente 3 volte sulla fiamma per meglio sterilizzato e per riscardarlo quanto bastava a permettere una perfetta aderenza con il bordo di paraffina.

L'uovo così preparato veniva quindi riposto in termostato, con la finestra in alto. Esso permetteva una buona visibilità delle condizioni dell'embrione all'interno, e le successive manipolazioni erano rese più facili e rapide. Bastava infatti distaccare dolcemente il coprioggetto, fare le operazioni necessarie e poi riapplicare lo stesso o un altro, previa flambatura, sul bordo di paraffina già spianato dalla precedente apposizione del vetrino.

Tecnica delle inoculazioni.

Ci si è serviti di una siringa da 2 cc. con un ago da intradermoreazione. Il sangue infetto veniva prelevato dalla vena giugulare di un pulcino infetto di 2-3 settimane di età, e mescolato a parti uguali con una soluzione di citrato di sodio al 3 %.

Allorchè si voleva praticare l'inoculazione endovenosa, tolto il coprioggetti, si afferrava dolcemente mediante una pinzetta sottile il vaso allantoideo più grosso e superficiale, e lo si teneva sollevato. Ciò facilitava l'immobilizzazione del vaso e quindi l'introduzione dell'ago. Eseguita l'inoculazione, si ritirava dolcemente l'ago e si lasciava la presa della pinzetta. Molto frequentemente, a questo punto, sopravveniva una emorragia dal vaso inoculato, che terminava con la morte dell'embrione. Nelle presenti esperienze, con questa tecnica, si è avuta una mortalità del 74 % entro i primi 3 giorni dalla inoculazione.

Quando si voleva invece deporre il sangue infetto sulla membrana ch.-a., esso veniva fatto semplicemente gocciare dall'ago della siringa sopra un punto ben vascolarizzato della membrana stessa. Usando questa tecnica, si è avuta una mortalità del 25 % entro i primi 4 giorni dall'inoculazione.

Nel caso delle inoculazioni nel sacco vitellino, non si praticava l'apertura della finestra, ma si forava semplicemente l'apice ottuso dell'uovo, e quindi si introduceva verticalmente, per circa 3 cm., un ago sufficientemente lungo, montato su siringa, e si inoculava il sangue infetto. Tale manovra portava il materiale infettante nell'interno del sacco vitellino.

In tutti e tre i casi, la quantità di sangue inoculato (miscelato con la soluzione di citrato) è stata di 1/10-2/10 di cc. (circa 2-4 goccie).

Il sangue inoculato presentava, nelle diverse esperienze, dal 10 % al 50 % dei globuli rossi parassitati.

Si è attesa la schiusa dell'uovo per prelevare dal pulcino strisci di sangue; se questo risultava positivo, si uccideva il pulcino e si facevano strisci di cervello, fegato, milza e midollo osseo. Se questo era negativo, si lasciava il pulcino in vita per una settimana, al termine della quale si sacrificava e si esaminava. Gli strisci venivano fissati con alcool metilico (allo stato secco) e in Carnoy (allo stato umido) e colorati col Giemsa.

ESPERIENZE

Si sono allestiti tre tipi di esperienze:

1) Inoculazione endovenosa in embrioni tra l'8° e il 14° giorno di incubazione, di sangue infetto da *P. gallinaceum*, prelevato da pulcini al 4°-6° giorno di positività nel sangue periferico, e che al controllo microscopico ri-

sultarono privi di forme endoistiocitarie negli organi interni, al momento del prelievo del sangue.

2) Inoculazione nel sacco vitellino di embrioni al 9° e al 17° giorno di incubazione, di sangue infetto prelevato da pulcini al 3° e al 7° giorno di positività nel sangue periferico, e che al controllo microscopico risultarono privi di forme endoistiocitarie negli organi interni al momento del prelievo del sangue.

3) Deposizione sulla membrana chorion-allantoidea di embrioni tra il 9° e il 10° giorno di incubazione, di sangue infetto prelevato da pulcini al 12°-15° giorno di positività nel sangue periferico, e che al momento del prelievo del sangue, risultarono infetti da forme endoistiocitarie negli organi interni.

RISULTATI

La tab. 1 esprime i risultati delle infezioni ottenute.

Vi si rileva che, mentre nel primo tipo di esperienze, su 7 embrioni giunti a completo sviluppo, si sono avuti 6 negativi e 1 positivo, nel secondo tipo di esperienze, su 6 embrioni giunti a sviluparsi, si sono avuti 5 negativi e 1 positivo, nel terzo tipo di esperienze, su 19 embrioni pervenuti a sviluppo completo, si sono avuti 19 positivi. Un embrione morto al 18° giorno di incubazione, 8 giorni dopo l'inoculazione, e osservato qualche ora dopo la morte, è risultato negativo. Non si può escludere che la negatività fosse solo apparente e derivasse da troppo scarsa parassitosi o da fenomeni litici post-mortali che impedivano di riconoscere i parassiti.

Tralasciando di considerare le inoculazioni del secondo tipo (nel sacco vitelino), perchè esse offrono troppi fattori di incertezza di risultati, primo tra i quali la possibilità di sopravvivenza e di diffusione dei plasmodi inoculati in un mezzo non organizzato e non vascolarizzato quale è il vitello, ma delle quali tuttavia possiamo dire che, almeno in un caso, l'infezione è stata possibile inoculando sangue prelevato al 7° giorno di infezione, dobbiamo rilevare che gli altri due tipi di esperienze rivelano una profonda differenza di risultati: un solo eccezionale reperto positivo nel primo tipo di esperienza, nonostante la inoculazione *endovenosa;* un costante reperto positivo nel terzo tipo di esperienza, essendo stato il materiale semplicemente deposto sulla membrana chorion-allantoidea, cioè con minori probabilità di venire in contatto con il sangue e i tessuti del corpo dell'embrione. Ciò dimostra che è nella diversità del materiale infettante inoculato che deve ricercarsi la ragione dei diversi risultati. La diversità del materiale consiste soltanto nel fatto che nel primo tipo di esperienze ci si è serviti di sangue prelevato all'inizio dell'infezione, quando non erano presenti forme endoistiocitarie nel pulcino datore; nell'altro tipo di esperienze, di sangue prelevato dopo 11 giorni di infezione, quando le forme endoistiocitarie erano presenti.

TABELLA I

I — Inoculazione endovenosa di sangue infetto prelevato tra il 4° e il 5° giorno di positività

N.° Uova	Giorno della infezione in cui è stato prelevato il sangue infetto	Giorno di incubazione al momento della inoculazione	Embrioni morti precocemente (entro il 4° giorno)	Uova sviluppate		Forme Endoistiocita presenti in pulcini nati infetti
				Positive	Negative	
12	6°	10°	7	0	5	0
7	4°	14°	6	0	1	0
8	5°	8°	7	1	0	0
Totali . . 27			20	1	6	0

II — Inoculazione nel sacco vitellino di sangue prelevato tra il 3° ed il 7° giorno di positività

9	3°	17°	7	0	2	0
6	7°	9°	2	1	3	0
Totali . . 15			9	1	5	0

III — Inoculazione mediante deposizione sulla membrana chorion-allantoidea di sangue infetto prelevato da pulcino con forme endoistiocitarie

6	15°	10°	3	3	0	1
12	14°	10°	3	8	1 (*)	7
10	12°	9°	2	8	0	1
Totali . 28			8	19	1 (*)	9

(*) Embrione morto al 18° giorno di incubazione.

Nella tabella 2 sono espressi il grado delle infezioni endoglobulari e il reperto delle forme endoistiocitarie nei diversi organi dei pulcini che avevano subito, allo stadio embrionale, l'inoculazione del terzo tipo. I reperti sono stati ottenuti su strisci.

TABELLA II

REPERTI DI FORME ENDOISTIOCITARIE NEI PULCINI NATI INFETTI

(3° tipo di inoculazione)

Pulcini	Parassiti endoeritrocitari (°/₀ G R.)	Forme endoistiocitarie in FEGATO	MILZA	CERVELLO	MID. OSSEO	Giorno della uccisione (dall'inizio incubazione)
1	100	—	—	—	—	16°
2	—	—	—	—	—	18°
3	1	—	—	—	—	19°
4	150	+++	+++	+++	+	21°
5	300	(+)	(+)	(+)	—	22°
6	20	+	+	++	—	22°
7	900	(+)	(+)	++	+)	29°
8	0,5	—	—	(+)	—	21°
9	150 (°)	+++	+++	+++	++	21°
10	1	—	—	—	—	18°
11	10	(+)	(+)	(+)	(+)	23°
12	200	—	—	—	—	23°
13	1	—	—	—	—	21°
14	300	—	—	—	—	21°
15	900	—	—	—	—	25°
16	3	—	—	—	—	21°
17	900	+++	+++	+++	+	25°
18	850	—	—	—	—	25°
19	700	—	—	—	—	21°
20	50	—	—	—	—	21°

(°) = presenza di forme endoistiocitarie libere nel sangue periferico; forme apigmentate in eritroblasti basofili.
+++ = più di una forma endoistiocitaria per campo microscopico.
++ = una forma endoistiocitaria per campo microscopico.
+ = meno di una forma endoistiocitaria per campo microscopico.
(+) = rarissime forme endoistiocitarie.
— = assenza di forme endoistiocitarie (dopo osservazione di 15').

In tutti i pulcini nati infetti si è confermata, per quanto in modo vario, in taluni casi accentuatissima, in altri meno, la particolare morfologia dei parassiti endoglobulari, descritta nella prima nota; e cioè la presenza di un grosso vacuolo a stampo, entro il quale è raccolto il pigmento, particolarmente evidente nelle forme adulte (schizonti e gametociti).

In un solo pulcino si è constatata la presenza di forme schizogoniche endoistiocitarie, apparentemente libere negli strisci di sangue periferico. E' un reperto eccezionalmente raro nelle infezioni da *P. gallinaceum* (vedi anche Mosna, 8) e lo segnalo per questa ragione. Nello stesso pulcino sono stati anche osservati nel sangue periferico e nel midollo osseo, rari trofozoiti apigmentati, già abbastanza sviluppati, in eritroblasti intensamente basofili. Non sono state mai osservate forme di sviluppo del *P. gallinaceum* in mielociti, nè in leucociti di ogni sorta del sangue circolante, nè in ogni tipo di cellula della serie rossa (con l'eccezione sopra riferita), al contrario di ciò che afferma Zuckerman (4). Nel midollo osseo, e talvolta anche nel sangue circolante, di pulcini appena nati si osserva una notevole abbondanza di granulazioni (azzurrofile?) rotonde nel citoplasma di mielociti e di cellule monocitoidi che per la loro regolarità, dimensioni e colorabilità potrebbero essere confuse con forme di schizogonia del plasmodio; ma un occhio esercitato può riconoscerle con facilità, sopratutto per l'assenza di citoplasma azzurro intenso caratteristico delle fasi esoeritrocitiche del parassita.

In alcune delle uova si è notato, 5-8 giorni dopo la inoculazione dei parassiti, una trasformazione del colore del vitello dal giallo oro al verdastro. Gli embrioni nei quali questo fenomeno si è verificato risultarono positivi al momento della nascita. E' probabile che questo fenomeno sia in rapporto con l'infezione malarica, e ci confortano su questo punto le analoghe osservazioni fatte da Haas e Coll. (9).

DISCUSSIONE

I risultati ottenuti chiariscono i dati controversi intorno alla infettabilità degli embrioni di pollo con *P. gallinaceum* ottenuti dai vari ricercatori che si sono interessati dell'argomento.

Il fatto che il sangue infetto prelevato da un pulcino con forme endoistiocitarie sia costantemente infettante per l'embrione, mentre il sangue prelevato all'inizio della infezione provocata con inoculazione di sangue, quando cioè le forme endoistiocitarie non sono ancora presenti, non lo sia, o lo sia solo eccezionalmente anche se inoculato endovena nell'embrione, dimostra che l'infezione dell'embrione non dipende dal modo dell'inoculazione, ma dalla qualità dei parassiti inoculati. In particolare gli sporozoiti, le emulsioni di organi contenenti forme endoistiocitarie, il sangue di pulcini con forme en-

doistiocitarie negli organi, riescono ad adattarsi alle condizioni presentate dalle cellule ospiti embrionali. E' da supporre quindi che siano in grado di attecchire nei globuli rossi dell'embrione quelle forme del parassita abituate a vivere in ambienti privi di emoglobina (sporozoiti, forme endoistiocitarie) o quelle forme endoeritrocitarie che provengono da — e sono in grado di riprodurre — forme endoistiocitarie viventi in cellule prive di emoglobina. E' logico pensare che l'emoglobina delle emazie embrionali sia in qualche modo diversa da quella delle emazie dell'animale dopo la nascita, e che pertanto la respirazione, la sopravvivenza e la riproduzione dei parassiti nelle emazie embrionali sia possibile solo a quelli che si trovano negli stadi sopra ricordati, nei quali evidentemente i requisiti e i fenomeni di respirazione e di nutrizione debbono essere diversi. Sarà questo il terreno di indagine delle prossime esperienze.

Per quanto riguarda il meccanismo della infezione dell'embrione, i dati della tab. 2 dànno fondati motivi per ritenere che anche nell'embrione l'infezione provocata da inoculazione di sangue infetto avvenga in un primo tempo nelle emazie, e in seguito, dopo alcun tempo, nelle cellule reticolo-istiocitarie, come è stato più volte accertato per i pulcini e per i polli adulti.

RIASSUNTO

Le infezioni degli embrioni di pollo con sangue infetto da *P. gallinaceum* riescono costantemente solo se viene usato sangue infetto prelevato da un animale che presenti una infezione endoistiocitaria negli organi interni. Altrimenti la inoculazione, anche se eseguita per via endovenosa dà solo eccezionalmente un risultato positivo. Si descrive la tecnica seguita per le inoculazioni.

SUMMARY

The infection of chicken embryos by means of inoculation of blood infected by *P. gallinaceum* succeeds consistently only if the infected blood is drawn from an animal that presents e.-E. forms in its internal organs. Otherwise the inoculation, even performed intravenously, gives but occasionally a positive result. The technique followed for the inoculations is described.

RESUME

L'infection des embryons de poulet par moyen de sang infect de *P. gallinaceum* a un succès constante, seulement si on fait usage de sang infect prélevé d'un animal qui présente une infection endohystiocytaire dans les organes. Autrement l'inoculation, même par voie intraveineuse, ne donne que exceptionnellement un résultat positif. On décrit la téchnique suivie pour les inoculations.

LETTERATURA

(1) Rita G. e Gramiccia G. (1947) - *Riv. Parassitologia*, *8*, 119.

(2) Haas V. H., Wilcox A., Park Davis F., Moore Ewing F. (1946) - *Pub. Health Rep.*, *61*, 921.

(3) Fonseca F., Cambournac F. J. C., Pinto M. R., Pereira J. M., Cunha A. (1946) - *Parasitology*, *37*, 113.

(4) Zuckerman A. (1946) - *J. infect. Dis.*, *79*, 1.

(5) Corradetti A. (1940) - *Riv. Parassitologia*, *4*, 249.

(6) Gramiccia G. e Saccà G. (1947) - *Riv. Parassitologia*, *8*, 213.

(7) Mosna E. (1940) - *Riv. Parassitologia*, *4*, 241.

(8) Mosna E. (1947) - *Riv. Parassitologia*, *7*, 19.

(9) Haas V. H., Feldman H. A., Moore Ewing F. (1945) - *Pub. Health Rep.*, *60*, 577.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

OSSERVAZIONI SULLE PREFERENZE ALIMENTARI DELL'*ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNIS* E DELL'*ANOPHELES PUNCTIMACULA* NEL PERÙ

AUGUSTO CORRADETTI

Ministerio de Salud Publica - Laboratorio de Malariologia. Lima, Perù

Durante la mia permanenza nel Perù, furono eseguite nei mesi da aprile a luglio 1947 catture di *Anopheles pseudopunctipennis* e di *Anopheles punctimacula* in alcune zone della valle del Rimac (Departamento de Lima), nella regione della Costa del Perù. Altre catture di *A. pseudopunctipennis* si fecero nei primi giorni di settembre 1947 nella valle de la Convencion, valle situata nella regione del Cuzco, sul versante orientale delle Ande.

Gli anofeli rinvenuti pieni di sangue furono dissezionati e i loro stomaci schiacciati su carta da filtro. I campioni di sangue così raccolti furono successivamente trasportati a Roma nell'Istituto Superiore di Sanità e ivi sottoposti alla reazione precipitante al fine di determinare la loro provenienza.

La reazione fu eseguita mediante la tecnica di MISSIROLI e HACKETT con i sieri precipitanti anti: uomo, bue, maiale, montone e pollo. Per una certa quantità di reazioni che appare dalle tabelle fu usato anche il siero anti: cane. I sieri usati erano fabbricati dall'Istituto Sieroterapico Milanese e il loro titolo era di 1:1000.

I risultati delle reazioni disposti per località e per data sono espressi nelle tabelle annesse

RISULTATI DELLE REAZIONI

Nella tabella I sono esposti i risultati relativi all'*A. pseudopunctipennis* di varie località della valle del Rimac (regione della Costa): Hacienda Villa, Carabayllo, Atarjea, Puente Piedra.

Ringrazio i dottori ENRIQUE VILLALOBOS, FAUSTO FERNANDEZ, JORGE CHIRIBOGA e RAFAEL DONAYRE, il cui aiuto ha rese possibili queste ricerche.

Tabella I

Bassa Valle del Rimac (regione della Costa del Perù)

Anopheles pseudopunctipennis

Località e data	Numero esaminate	uomo	bue	maiale	montone	pollo	negativo
Hacienda Villa							
a) case							
26 V	15	7	—	—	—	2	6
29 V	17	6	1	1	—	1	8
b) stalle							
1 IV	21	5	1	1	—	—	14
6 V	10	1	2	—	1	—	6
10 V	16	2	—	—	—	—	14
13 V	4	—	—	—	—	—	4
19 V	5	5	—	—	—	1	—
20 V	10	—	1	—	—	—	9
26 V	3	1	1	—	—	—	1
21 VI	18	—	—	2	—	—	16
26 VI	17	—	—	1	—	1	15
28 VI	16	—	—	1	—	1	14
4 VII	18	6	1	—	—	—	11
5 VII	24	4	1	1	2	1	17
7 VII	20	—	2	1	—	1	16
17 VII	6	—	1	1	—	—	4
Carabayllo							
a) case							
30 V	6	3	1	—	—	—	2
b) stalle							
29 IV	10	6	2	—	—	—	3
6 V	6	—	2	—	—	—	4
13 V	47	26	—	—	—	—	21
14 V	58	38	1	1	1	—	14
16 V	14	1	2	—	—	—	11
20 VI	6	4	—	—	1	—	1
Atarjea							
a) casa							
3 VII	18	—	—	—	—	9	9
Puente Piedra							
b) stalla							
20 VI	15	6	2	1	—	—	6

TABELLA II

VALLE DELLA CONVENCIÓN (versante orientale delle Ande)

Anopheles pseudopunctipennis

(catture nelle case)

Località e data	Num. esam.	uomo	bue	maiale	montone	pollo	cane	negativo
Quillabamba								
1 IX	4	4	—	—	—	—	—	—
2 IX	16	14	1	—	—	1	-	—
Salaspampa								
2 IX	11	5	4	2	—	—	—	—
Macamango								
2 IX	21	16	1	3	—	—	—	2
Maranura								
2 IX	18	15	1	—	—	2	—	—
Urpipata								
3 IX	1	1	—	—	—	—	—	—
Mandor								
4 IX	3	3	—	—	—	—	—	—
Pintobamba								
4 IX	64	62	—	1	—	—	—	2
5 IX	97	84	1	—	2		1	9
6 IX	36	30	3	—	—	1	—	2

A Hacienda Villa le reazioni relative a 32 anofeli catturati nelle case hanno dimostrato che 13 avevano punto l'uomo, 5 altri animali domestici, e 14 risultavano negativi per i sieri adoperati. Dei 188 catturati nelle stalle della stessa località, 24 avevano punto l'uomo, 26 altri animali domestici, e 141 risultavano negativi.

A Carabayllo su 6 anofeli catturati nelle case, 3 risultarono aver punto l'uomo, 1 il bue, e 2 furono negativi. Su 141 catturati nelle stalle, 75 avevano punto l'uomo, 10 animali domestici, e 54 furono negativi.

Dei 18 anofeli catturati nelle case ad Atarjea, 9 avevano punto il pollo e 9 risultarono negativi.

Di 15 anofeli catturati a Puente Piedra 6 avevano punto l'uomo, 3 animali domestici e 6 furono negativi.

Dai risultati della tabella I appare che l'*A. pseudopunctipennis* non presenta un comportamento uniforme nei riguardi delle preferenze alimentari nelle varie località della valle del Rimac esaminate. Infatti mentre a Carabayllo oltre il 50 % degli anofeli di questa specie avevano punto l'uomo, a Hacienda Villa le reazioni positive per l'uomo furono il 40 % tra gli anofeli catturati nelle case e il 12,7 % in quelli catturati nelle stalle. Il gran nu-

TABELLA III

BASSA VALLE DEL RIMAC (regione della Costa del Perù)

Anopheles punctimacula

Località e data	Num. esam.	uomo	bue	maiale	montone	pollo	cane	negativo
Hacienda Villa								
a) case								
1 IV	14	12	1	—	—	—	—	1
10 V	1	1	—	—	—	—	—	—
13 V	2	1	—	—			—	1
19 V	3	3	—		—	—	—	—
26 V	1	1	—	—	—	—	—	—
29 V	4	3	—	—	—	—	—	1
25 VI	3	—	—	—	—	1	—	2
b) stalle								
3 V	7	2	—	—	—	2	—	3
21 VI	1	—	—	—	—	1	—	—
27 VI	2	—	1	—	—	1	—	—
26 VI	2	—	—	—	—	2	—	—
28 VI	1	—	—	—	—	1	—	—
4 VII	2	—	1	—	—	1	—	—
17 VII	5	3	1	2	—	—		—
Carabayllo								
a) case								
30 V	5	4	—	—	—	—	—	1
b) stalle								
17 VI	2	1	—	—	—	—	—	1
Chaclacayo								
a) case								
2 VI	7	7	—	—	—	—	—	—

mero di reazioni negative osservate nella regione della valle del Rimac dimostra che nel periodo relativo alle presenti ricerche erano capitati all'osservazione esemplari di *A. pseudopunctipennis* che avevano punto animali non domestici o comunque non compresi tra quelli sopra elencati.

Nella tabella II sono esposti i risultati relativi all'*A. pseudopunctipennis* di varie località della valle de la Convención (regione del versante orientale delle Ande). Su 271 reazioni eseguite si ebbero 234 reazioni positive per l'uomo, 24 positive per animali domestici e 15 negative. La percentuale di positività per l'uomo in questa regione è stata quindi dell'85,9 %.

Nella tabella III sono esposti i risultati relativi all'*A. punctimacula* nelle località della valle del Rimac.

A Hacienda Villa le reazioni relative a 28 anofeli catturati nelle case hanno messo in evidenza che 21 (75 %) avevano punto l'uomo, 2 avevano

punto animali domestici e 7 erano negativi. Su 20 anofeli catturati nelle stalle, 5 (25 %) avevano punto l'uomo, 13 (65 %) avevano punto animali domestici, e 3 erano negativi.

A Carabayllo su 5 anofeli catturati nelle case, 4 avevano punto l'uomo e 1 era negativo: su 2 anofeli catturati nelle stalle 1 aveva punto l'uomo e 1 era negativo.

A Chaclacayo su 7 anofeli catturati nelle case, 7 avevano punto l'uomo.

Discussione e conclusioni

Per una esatta valutazione dei dati ottenuti occorre tenere presente una serie di importanti fattori epidemiologici della malaria rilevati nelle zone studiate.

In una conferenza tenuta a Lima il 7 agosto 1947 (2), riferendo i risultati della lotta antimalarica eseguita contro gli anofeli adulti nella valle di Mala (Costa del Perù), facevo notare che si era potuto eliminare totalmente la trasmissione della malaria senza che praticamente si notasse una diminuzione della densità larvale dell'*A. pseudopunctipennis* nei focolai. Da questo fatto deducevo che la riproduzione degli anofeli di questa specie avveniva in gran parte per opera di individui non associati all'uomo e che quindi non entravano nelle case, perchè altrimenti la presenza del DDT nell'interno di tutte le case della zona avrebbe dovuto far scomparire o ridurre le larve nei focolai, come è avvenuto per esempio in Italia con l'*A. labranchiae*. Questo fenomeno, unitamente all'altro precedentemente osservato (1), che l'endemia malarica nella Costa del Perù si osserva solo nei mesi in cui per l'abbassamento del livello dei fiumi si ha un'enorme produzione di focolai larvali e di conseguenza un fortissimo aumento della curva numerica dell'*A. pseudopunctipennis*, faceva pensare che nella regione della Costa del Perù l'*A. pseudopunctipennis* abbia poca tendenza a pungere l'uomo.

I risultati delle reazioni precipitanti eseguite sull'*A. pseudopunctipennis* della valle del Rimac, regione della Costa del Perù situata a circa 100 km. di distanza dalla valle di Mala, dimostrano che forti percentuali (40-50 %) degli esemplari catturati nelle case avevano punto l'uomo, e che degli esemplari catturati nelle stalle, il 12,7 % in una zona (Hacienda Villa) e oltre il 50 % in un'altra (Carabayllo) erano ugualmente pieni di sangue umano.

Per spiegare le differenze ottenute nelle percentuali di positività per l'uomo osservate rispettivamente negli anofeli catturati nelle stalle di Hacienda Villa e di Carabayllo occorre tener presente che le stalle di Carabayllo erano attigue e comunicanti con le abitazioni umane, mentre ad Hacienda Villa anzichè di vere stalle si trattava di tettoie all'aperto situate a notevole distanza dalle abitazioni.

Fattori di notevole importanza per l'interpretazione dei risultati delle reazioni eseguite sugli *A. pseudopunctipennis* della valle del Rimac sono la scarsità degli esemplari che si rinvenivano nelle case e nelle stalle rispetto all'enorme numero di larve presenti nella zona, e l'altissima percentuale di negatività delle reazioni negli anofeli catturati sia nelle case che nelle stalle.

Il complesso dei risultati ottenuti nella valle del Rimac con le reazioni precipitanti, messo in correlazione con i dati derivanti dalle osservazioni epidemiologiche, permette di concludere che gli *A. pseudopunctipennis* che entrano nei ricoveri dell'uomo e degli animali e che vi si soffermano, sono solo una piccola parte degli *A. pseudopunctipennis* presenti nella zona, e che di questa parte una porzione variata nelle diverse località tra il 12,7 % e il 50 % punge l'uomo, mentre un'alta percentuale (fino al 75 % nelle stalle di Hacienda Villa) risulta negativa per l'uomo e per gli animali domestici presi in esame in questo lavoro, e di conseguenza punge presumibilmente altri animali.

Le condizioni epidemiologiche della valle de la Convención erano nettamente diverse da quelle osservate nella valle del Rimac. Come facevo notare in un lavoro precedente pubblicato in Lima il 9 dicembre 1947 (3), all'epoca della mia visita alla valle de la Convención (agosto-settembre 1947) la trasmissione della malaria era in pieno sviluppo, e nelle case si incontravano *A. pseudopunctipennis* in gran numero, i quali dimostravano una tendenza a pungere l'uomo molto evidente e maggiore di quella dimostrata dagli *A. pseudopunctipennis* della Costa. E' in rapporto a questo quadro che va interpretata l'altissima percentuale dell'85,9 % di reazioni positive per l'uomo.

Complessivamente, nei riguardi dell'*A. pseudopunctipennis*, i risultati delle reazioni precipitanti concordano con le osservazioni epidemiologiche già eseguite che tendevano a far ritenere l'*A. pseudopunctipennis* della Costa del Perù meno associato all'uomo dell'*A. pseudopunctipennis* della valle de la Convención.

Di notevole interesse appaiono anche i risultati delle reazioni precipitanti eseguite sull'*A. punctimacula*. Questo anofele è molto meno numeroso dell'*A. pseudopunctipennis*, per cui viene considerato di minore importanza per la trasmissione della malaria. Tuttavia l'alta percentuale di reazioni positive per l'uomo ottenuta in queste ricerche richiama fortemente l'attenzione su questa specie.

RIASSUNTO

Sono state eseguite reazioni precipitanti per determinare la provenienza del sangue succhiato da un complesso di 671 *A. pseudopunctipennis* e 62 *A. punctimacula*, catturati in due diverse regioni del Perù (regione della Costa e regione del versante orientale delle Ande). Si è rilevato che l'*A. pseudopunctipennis* del versante orientale delle Ande dimostra maggiore tendenza a pungere l'uomo di quella presentata dall'*A. pseudopunctipennis* della Costa. Inoltre anche l'*A. punctimacula*, che si incontra solo nella regione della Costa, presenta un notevole grado di androfilia.

RESUME

L'A. a procédé à des réactions précipitantes pour déterminer la provenance du sang sucé par 671 *A. pseudopunctipennis* et 62 *A. punctimacula*, capturés dans deux régions différentes du Péron (région côtière et versant oriental des Andes). Il a constaté que l'*A. pseudopunctipennis* du versant oriental des Andes a une plus grande tendance à piquer l'homme que l'*A. pseudopunctipennis* de la côte. En outre, l'*A. punctimacula*, qui se rencontre seulement dans la région côtière, présente également un degré appréciable d'androphilie.

SUMMARY

Precipitant reactions have been undertaken by the Author to determine the source of blood sucked by a total of 671 *A. pseudopunctipennis* and 62 *A. punctimacula* caught in two different regions of Peru (on the coast and on the eastern slope of the Andes shows a tendency to bite man greater than *A. pseudopunctipennis* of the coast. It has been further noted that *A. punctimacula*, which is found in the coastal region only, also presents a remarkable degree of androphilism.

LETTERATURA

(1) CORRADETTI A. - Aspectos del problema malárico mundial y medios para su solución en la Costa del Perú. *Publicaciones de la Dirección General de Salud Pública, Departamento de Malaria.* Lima, Abril 11 de 1947.

(2) CORRADETTI A. - Bases experimentales para la eliminación de la malaria en la Costa del Perú. *Publicaciones de la Dirección General de Salud Pública, Departamento de Malaria.* Lima, Agosto 7 de 1947.

(3) CORRADETTI A. - Caractères del problema malárico en la Costa, Sierra y Selva del Perú, y líneas generales de un plan de lucha nacional contra la malaria. *Publicaciones de la Dirección General de Salud Pública Departamento de Malaria.* Lima, Diciembre 9 de 1947.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLA RESISTENZA ALL'AZIONE DEL DDT NELLE MOSCHE DOMESTICHE

Dr. SERGIO BETTINI

Istituto Superiore di Sanità
Laboratorio di Parassitologia — Capo : Prof. A. Missiroli

Nel 1947 WIESMANN (*Mitteil. Schw. Ento. Gesellsch.*, Band XX, Heft 5) pubblicava uno studio comparativo su due ceppi di mosche domestiche: uno locale (Basilea), sensibile all'azione tossica del DDT, e l'altro proveniente da Arnaes (Svezia) relativamente più resistente.

Nei suoi esperimenti l'A. saggiava la resistenza dei due ceppi all'azione del DDT, del calore, del freddo e dell'acetato di metile (narcotico), notando una maggiore resistenza da parte del ceppo di Arnaes; inoltre egli riportava alcune differenze nella morfologia dei tarsi e nella quantità di pigmento presente nelle zampe. L'A. interpretava i dati dei suoi esperimenti nel modo seguente:

« Sembra che le differenze morfologiche trovate ci diano una certa soluzione della diversa sensibilità dei due ceppi di *Musca*.

« Abbiamo visto che la cuticola della mosca di Arnaes è più ricca di melanina e più spessa, specialmente nella pianta dei tarsi, in confronto della mosca del ceppo di Basilea. Questo spiega, oltre le date differenze definite puramente fisiologiche, la diversità nell'inizio dell'irrigidimento da calore e da freddo nei due ceppi. In questo caso si tratta piuttosto di un apparente isolamento determinato dalla differente resistenza della chitina, eventualmente rafforzato oppure affievolito dalla diversa pigmentazione.

« Anche le variazioni nel comportamento di fronte a narcotici potrebbero derivare in parte da queste differenze di struttura della cuticola ».

Ed infine concludeva:

« Riassumendo, stabiliamo che la considerevole resistenza al DDT da parte del ceppo di *Musca domestica* di Arnaes sembra dovuta sia alla re-

M O S C H E S E N S I B I L I

Numero d'ordine	Controlli non trattati			Controlli trattati con olio di oliva puro (1 mgr.)			Individui trattati con DDT in olio di oliva al 5 °/₀ (1 mgr.)		
	Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 20 ore	Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 24 ore	Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 24 ore
1	M			M		+	F	5'	
2	F			M		+	M	7'	
3	F			F			M	6'	
4	M			F			F	9'	
5	M			F			M	7'	
6	M			M		+	F	3'	
7	M			F		+	M	5'	
8	M			F			F	13'	
9	F			F			M	h. 1.20'	
10	F			F		+	F	30'	
11	F			F			M	5'	
12	M			F		+	F	10'	
13	F			F			F	h. 1.14'	
14	F			M			M	9'	
15	M			F			M	13'	
16	M			M		+	F	8'	
17	M			F		+	F	3'	
18	M			M		+	M	7'	
19	M			M		+	F	5'	
20	M		+	M		+	F	9'	
21	F			M		+	F	16'	
22	F			F			F	7'	
23	M			F			M	6'	
24	M			M		+	F	9'	
25	M		+	F		+	F	10'	
26	F			F		+	F	4'	
27	M			F			M	7'	
28	M			F			F	5'	
29	M			F		+	M	8'	
30	M		+	F			M	7'	

MOSCHE RESISTENTI

Controlli non trattati			Controlli trattati con olio di oliva puro (1 mgr.)			Individui trattati con DDT in olio di oliva al 5% (1 mgr.)		
Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 20 ore	Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 20 ore	Sesso	Tempo di caduta nelle prime 4 ore	Mosche cadute nelle successive 20 ore
M			F		+	M		+
M			M		+	F		
M		+	F		+	M		+
M			F		+	M		+
M			M			M		+
M			M		+	M		
M			M		+	F		
F			M			M		
M			F			F		
M			M			M		+
F			F			F		
M			M			F		
M			F			F		
M			M		+	M		+
F			M	h. 2.32'		M		
M			M		+	M		+
F			M			M		
F			M	h. 2.26'		M		
F			F		+	M		
F			F			F		
M			F			F		+
M			M		+	M		+
M			F			F		+
M			M			M	h. 1.20'	
M			M		+	F		
F			M		+	F		+
M			M			M		+
M			F			M		
M			F			F		
M			M		+	M		+

sistenza fisiologico-costituzionale, che alla speciale struttura morfologica dei tarsi ».

E' questa « resistenza fisiologica costituzionale » dipendente dalla struttura della cuticola oppure no? Il problema, come impostato dall'A. restava ancora insoluto. Non rimaneva perciò che oltrepassare sperimentalmente con l'insetticida l'ostacolo creato dalla cuticola, con le sue caratteristiche di spessore e di contenuto di pigmento, ed osservare il comportamento degl'individui difesi in tal maniera unicamente da fattori umorali o dalla resistenza propria dei singoli tessuti (o da ambedue). Questo mi sono proposto di osservare eseguendo delle iniezioni di una soluzione di DDT in olio di olivo nell'interno del torace di mosche sensibili e di mosche resistenti all'azione del DDT (1).

Tecnica: Ho applicato un finissimo capillare ad un ago da intradermoreazione, lutandolo con paraffina. Questo è stato montato su una siringa da insulina. Per i controlli ho usato olio puro di oliva e, per gli esemplari da trattare, DDT sciolto nell'olio alla concentrazione del 5 %. Per ogni esemplare ho aspirato nel capillare la stessa quantità di liquido, misurata esattamente dalla colonna del liquido nel capillare, ho perforato con una lancetta l'esoscheletro ed ho iniettato il liquido imboccando il capillare nella lacerazione praticata. Ho scelto il pre-scutum e lo scutum come sede di elezione per l'iniezione, in quanto in tale regione sotto al tegumento vi si trovano in prevalenza i muscoli delle ali e delle zampe, e così i tessuti meno delicati hanno meno probabilità di essere lesi in seguito al trauma meccanico.

La quantità di liquido iniettato è stata pesata ed è risultata di un milligrammo. Le mosche inoculate con il DDT perciò hanno avuto ognuna 50 gamma di sostanza per via parenterale.

Materiale usato: Ho eseguito gli esperimenti su due gruppi, uno formato da individui sensibili e l'altro da individui resistenti, emersi nello stesso giorno e dell'età di 3-5 giorni, provenienti da varie ovodeposizioni. Per ogni prova ho usato 30 individui, fra maschi e femmine.

Ho seguito il comportamento degli esemplari per 4 ore, ed ho annotato il numero di mosche cadute durante le successive 20 ore. Ho indicato con il termine « caduta » le mosche rovesciate sul dorso. e solamente quando tale fenomeno è stato irreversibile.

Come dall'acclusa tabella, l'esperimento porta alle seguenti conclusioni:

1) Nei controlli non trattati la mortalità è stata pressochè nulla, sia per le mosche sensibili che per quelle resistenti.

2) Nei controlli trattati con olio di oliva puro, gli esemplari caduti

(1) Tutti gli esemplari di mosche domestiche mi sono stati gentilmente forniti dalla Prof.ssa L. La Face dal suo allevamento di laboratorio.

nelle 24 ore sono stati il 53 %. Tale percentuale è stata la stessa per le mosche resistenti che per quelle sensibili.

3) Gli esemplari delle mosche sensibili, inoculati con olio e DDT sono tutti caduti in 7' circa di media, con l'eccezione di due soli che sono caduti dopo circa un'ora e 15'. Degli esemplari delle mosche resistenti, invece, uno solo è caduto nelle prime 4 ore (dopo un'ora e 20') mentre il 45 % è caduto nelle seguenti 20 ore, percentuale che non supera quella dei controlli inoculati con olio puro.

4) Non sembra esservi differenze di sensibilità fra i maschi e le femmine delle mosche sensibili e resistenti.

Come riferisce la Prof. La Face in un suo lavoro di prossima pubblicazione, le mosche resistenti, mantenute a contatto di una superficie irrorata con 2 gr./m² di DDT, sopravvivono in grande maggioranza all'azione dell'insetticida anche se il contatto viene prolungato oltre le 24 ore. Queste caratteristiche sono state osservate anche nelle mosche appartenenti allo stesso gruppo di quelle da me usate e circa della stessa età.

Perciò, sia il DDT a contatto con la cuticola delle mosche che inoculato nel torace delle medesime non ha praticamente nessuna azione tossica, almeno per 24 ore, sulle mosche resistenti al DDT; mentre causa la caduta di tutti gli esemplari di mosche sensibili in un tempo relativamente breve.

Questo esperimento dimostrerebbe che nelle mosche domestiche resistenti all'azione insetticida del DDT esiste, indipendentemente dall'eventuale particolare spessore e struttura della cuticola, come sostiene il Wiesmann, una vera resistenza fisiologica tissurale od umorale sulla cui natura non è possibile ancora pronunciarci.

RIASSUNTO

L'A. ha voluto indagare sul meccanismo della resistenza al DDT da parte di mosche domestiche, problema che non era stato ancora chiarito da precedenti lavori. Dato che in uno di questi era stata riportata una differenza di spessore della cuticola delle mosche e che a ciò era stata imputata la maggior resistenza all'insetticida, l'A. ha inoculato in un gruppo di mosche resistenti una soluzione di DDT in olio di oliva, dimostrando che queste resistono all'azione dell'insetticida anche per inoculazione. L'A. ritiene che esista perciò, indipendentemente dall'eventuale particolare spessore o struttura della cuticola, una vera resistenza fisiologica tissulare od umorale.

RESUME

L'A. a étudié le mécanisme de la résistance au DDT des mouches domestiques, problème qui n'a pas encore été éclairci par les travaux précédents. Dans un de ces travaux on avait rapporté une différence de l'épaisseur de la cuticula des mouches et on avait reporté à celà la résistance plus prononcée à l'insecticide. L'A. a

inoculé un lot de mouches résistantes avec une solution de DDT en huile d'olive, et il a pu démontrer que ces mouches résistent à l'action de l'insecticide même par inoculation. L'A. juge, par conséquent, que la résistance est une vraie résistance physiologique tissurelle ou humorale, qui ne dépend pas de l'épaisseur possible ou de la structure particulière de la cuticula.

SUMMARY

The author has studied the DDT resistance mechanism of domestic flies, which problem had not yet been explained by preceeding works. In one of these papers a difference in thickness of the fly cuticula had been reported, and such a difference had been considered to be responsible for the greater resistance to the insecticide. The author has injected a group of resistant flies with an olive oil solution of DDT, showing that these resist to the action of the insecticide even by injection. The author therefore believes in a true physiological resistance (of the tissues or of the lymph), indipendently from the possible peculiar thickness of the cuticula.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

SULL'AZIONE DEL DDT SU *BLATTA ORIENTALIS*

Dott. MARCELLO RICCI

Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Parassitologia - Capo: Prof. A. Missiroli

Tra le circa 3.000 specie fino ad oggi note per l'ord. *BLATTOIDEA* se ne annoverano alcune, e precisamente quelle comprese sotto la comune denominazione volgare di blatte o scarafaggi, che per i concomitanti fatti della loro domesticità, dannosità e larghissima diffusione presentano per l'uomo un interesse assai notevole. Rappresentanti tipici di esse, e di importanza indubbiamente preminente, sono *Blatta orientalis* (L.) e *Periplaneta americana* (L.) della Fam. *BLATTIDAE* e *Blattella germanica* (L.) della Fam. *PHYLLODROMIIDAE*.

E' interessante ricordare come i nomi specifici di queste tre specie non esprimano affatto nè la loro attuale distribuzione geografica nè, almeno per le ultime due, a quanto oggi si pensa, la loro località di origine. Si tratta in effetti di tre specie largamente cosmopolite, seppure presentanti una diversa distribuzione quantitativa nei diversi paesi. Così *B. orientalis*, ritenuta di origine asiatica, è oggi particolarmente diffusa in Europa ed in Asia; *P. americana*, che la maggior parte degli AA. vogliono oriunda dell'America meridionale mentre altri (SILVESTRI) la ritengono di più probabile origine indo-australiana, è diffusa in tutto il mondo ma più comune nei porti e sulle navi; *B. germanica* infine, certamente originaria del vecchio mondo, benchè forse non proprio della Germania, è anche più frequente nelle città marittime e sulle navi, mentre assai di rado, almeno in Italia, si osserva in altre località.

Per quanto si riferisce ai danni che queste tre specie sono capaci di arrecare è noto che esse, specie quando in gran numero, vengono a distruggere notevoli quantità di sostanze alimentari e di manufatti di origine vegetale o animale sia direttamente col nutrirsene, sia, e ancor più, indirettamente rendendole inutilizzabili con le loro deiezioni e con le secrezioni puteolenti di

loro ghiandole addominali. Esperienze di laboratorio hanno poi dimostrato che non è forse da escludere una certa importanza delle blatte anche nella diffusione passiva di alcune infezioni ed infestioni dell'uomo. Si è per esempio visto che questi insetti possono trasportare sulle loro zampe (LONGFELLOW) varie specie batteriche tra cui *Bacillus coli communis, B. proteus vulgarus, Staphylococcus aureus* e *S. citreus;* e che il loro tubo digerente, quando non costituisca addirittura un buon terreno di cultura, come pare accertato per *Vibrio cholerae* (BARBER), può essere attraversato senza che si verifichi alcuna perdita della virulenza da queste stesse specie (LONGFELLOW) e da molte altre tra le quali ricordiamo in vista della loro importanza patogenetica *V. cholerae* (BARBER; SPINELLI e REITANO), *Mycobacterium tubercolosis* e *M. leprae* (MACFIE), *Eberthella typhi* e *Shigella disenteriae* (SPINELLI e REITANO). Anche cisti di protozoi, tra cui *Entamoeba disenteriae, E. coli, Giardia intestinalis,* e uova di elminti, come *Schistosoma haematobium, Taenia saginata, Ascaris lumbricoides, Ancylostoma duodenale, Necator americanus, Trichuris trichiura,* si son viste attraversare senza subire alterazioni il tubo digerente delle blatte (MACFIE; MOROSHITA e TSUCHIMOCHI).

Da quanto premesso scaturisce evidente la necessità di lottare a fondo con ogni mezzo contro questi dannosi e ripugnanti insetti; e si spiegano pertanto sia l'assidua ricerca di insetticidi specifici che valgano a sterminarli sia la cura posta nell'indagine degli effetti prodotti su di essi da parte di ogni nuovo generico insetticida proposto.

* * *

Tra i vari insetticidi di cui si è provata l'azione sulle blatte in questi ultimi anni un posto di gran lunga preminente spetta al DDT. E' ormai numeroso infatti il gruppo degli AA. che si sono occupati dell'indagine degli effetti prodotti da questo insetticida su *B. orientalis, P. americana, B. germanica, Supella suppellectilium.* I risultati ottenuti non sempre sono stati concordanti, sia per quanto si riferisce alla tossicità verso ogni singola specie, sia nel comportamento differenziale delle diverse specie. Una stessa specie ora si dimostra assai sensibile anche a basse concentrazioni del tossico, ora resiste notevolmente a concentrazioni elevate; e una specie si presenta qualche volta più sensibile e qualche altra più resistente rispetto ad un'altra. Riteniamo comunque utile riassumere brevemente le ricerche finora compiute.

Mc GOVRAN e Collaboratori (1942) operando su *B. germanica* e *P. americana* ne dimostrarono la sensibilità al DDT, per quanto la tossicità di questo composto risultasse minore di quella di altri blatticidi quali la piretrina e il NaFl. Con le loro prove stabilirono infatti: che una soluzione al 2 % di DDT

in cherosene spruzzata direttamente sul dorso degli animali si dimostrava abbastanza efficace per *B. germanica* (per quanto meno di una analoga al 0,4 % di piretrina) ed inefficace per *P. americana*; che la stessa soluzione di DDT diveniva apprezzabilmente tossica anche per questa specie, pur non essendo capace di provocare rapidamente la morte, se le blatte erano mantenute in una nebbia di spruzzi (ma che nelle stesse condizioni si dimostrava tuttavia più tossica una soluzione di piretrina al 0,2 %); che una polvere con il 3 % di DDT era efficace per *B. germanica* (quanto una al 0,66 % di piretrina) e pure abbastanza tossica per *P. americana* (meno però di quella al 0,66 % di piretrina): che infine una polvere al 10 % di DDT in pirofillite era tossica per ambedue le specie (ma meno efficace del NaFl polverizzato).

Domenioz (1944) ha trovato il DDT efficace per *B. orientalis*.

Ginnsburg (1944) ha saggiato la sensibilità di *B. germanica* a varie concentrazioni, in una polvere composta di talco e di farina di soia a parti uguali, di diversi insetticidi, e precisamente DDT 1 %, 2 %, 4 %, 7 %, 10 %, NaFl 10 %, 20 %, 33 %, Derris 10 % e 33 %, Piretro 10 % e 33 % ottenendo una mortalità del 100 % in 8 ore solo con DDT 7 % e 10 % e con NaFl 33 %, rispettivamente corrispondenti a mg. 0,056, 0,080, 0,264 di sostanza tossica pura per pollice quadrato, e varie mortalità con tutti gli altri (da 18 % con Derris 10 % a 95 % con NaFl 20 %). L'A. conclude per una tossicità molto maggiore del DDT (almeno cinque volte nei confronti del NaFl) a parità di sostanza impiegata.

Morril (1944) ha indagato la tossicità del DDT per ingestione. Alimentando *P. americana* e *B. germanica* con cibi (biscotti per cani e cibo per topi) contenenti l'1 % di DDT ottenne la morte di tutti gli individui trattati, tranne una *P. americana*, nello spazio di tre settimane. In un'altra prova potè invece osservare una maggiore resistenza di *B. germanica*: nutrendo infatti, in presenza di cibo non trattato, quattro gruppi di 25 individui adulti per ciascuna specie con cibi contenenti gr. 1 di DDT in gr. 50, 100, 500, 1000 di sostanza alimentare ottenne in dieci giorni rispettivamente 24, 21, 18 e 5 morti per *P. americana*, e 19, 11, 0 e 0 per *B. germanica*.

Gahan e Knipling (1944) hanno provato varie concentrazioni di DDT contro *P. americana* e *B. germanica* in numerose esperienze sia di laboratorio che pratiche. I risultati ottenuti, definiti assai soddisfacenti nei confronti della prima specie e buoni nei confronti della seconda, li hanno fatti concludere che almeno verso queste due specie il DDT è indubbiamente più tossico del NaFl sia diluito che puro. In una prima prova tutti gli adulti delle due specie in esame furono uccisi in 48 ore quando posti in recipienti di 14 pollici quadrati portanti diagonalmente uno strato largo cm. 1 di DDT 5 % in talco. In un'altra prova su *P. americana* si ottenne una mortalità del 100 % in 72 ore con DDT 5 % in talco e del 60 % in 144 ore con NaFl puro. In due

prove si fece attraversare a blatte delle due specie, per una sola volta, un tratto cosparso con DDT 5 % polvere e si ebbe una mortalità del 100 % in 72 ore con *P. americana*, mentre fu soltanto del 30-40 % in 96 ore con *B. germanica*. Nelle stesse condizioni di esperienza *P. americana* dette una mortalità dell'83 % in 72 ore con DDT 0,5 %, del 50 % in 72 ore e dell'80 % in 104 ore con NaFl puro, e del 20 % in 144 ore con NaFl in talco; risultò invece inefficace il DDT 0,1 %. Anche prove pratiche compiute in mense militari e in teatri dettero ottimi risultati ottenendosi la quasi totale distruzione delle blatte con miscele, irrorate o spolverizzate, contenenti il 5 % di DDT, e una notevole riduzione di esse con miscele contenenti il 2,5 % e il 2 % di DDT In queste ultime prove fu osservata dagli AA. un'azione più rapida ma di breve durata con le irrorazioni ed una più lenta ma più duratura con le polveri.

Swingle e Mayer (1944) trattando adulti di *P. americana* su superfici spolverate con DDT 1 % e 5 %, con NaFl 10 % e con piretro 5 %, rilevarono una mortalità rispettivamente del 100 % in 48 ore, del 100 % in 18 ore, del 0 % in 72 ore e del 65 % in 72 ore. Grandi ninfe della stessa specie mantenute per tre giorni su una superficie irrorata con DDT 1 % presentarono una mortalità del 92 %.

Froelicher (1944) afferma ottima l'azione svolta sulle blatte da una polvere contenente il 5 % di DDT, riferendo che una sola applicazione dell'insetticida in un ristorante fece praticamente scomparire le blatte per circa quattro mesi.

Freeborn (1945) in una breve rassegna sugli usi del DDT ricorda come polveri contenenti il 5 % e il 10 % di questo insetticida distruggano rapidamente tutte le comuni blatte tranne *B. germanica*. Contro questa specie l'A. pensa si potrà ottenere qualche effetto o con ripetute applicazioni o con l'uso di polveri al 25 % di DDT.

Munson e Yeager (1945) si sono occupati soprattutto del meccanismo di azione del DDT, inoculando diversi composti in ninfe di *P. americana* e fermando la loro attenzione su quelli che esplicavano un'azione DDT-simile. A conclusione delle loro ricerche affermano che i risultati ottenuti concordano con l'idea che la molecola del DDT consti di una porzione tossica (aromatica) e di una veicolante (cloralio) cui si dovrebbero le proprietà di penetrazione dell'intera molecola.

Holden (1945) ha ottenuto la totale scomparsa di *B. orientalis* in una casa intensamente infestata con un solo trattamento di DDT polvere.

Gould (1945) riferisce di aver avuto buoni risultati contro *B. germanica* con DDT 20 % polvere: entro 12 ore tutte le blatte erano sul dorso (il mo-

vimento delle zampe perdurava però in molte ancora dopo 96 ore). Sulla stessa specie si è rivelata invece assai scarsa l'azione di una polvere al 3 % di DDT.

Goodhue e Smith (1945) hanno trovato assai tossica per ninfe ed adulti di *P. americana* la seguente miscela: DDT 5 %, cicloesanone 5 %, olio lubrificante 5 %, acetone 5 %, Freon-12 (diclorodifluorometano) 80 %.

Yeager e Munson (1945) hanno comparato gli effetti dell'inoculazione di soluzioni di DDT e di nicotina in determinate regioni del corpo e delle zampe di *P. americana* concludendo che la nicotina colpisce i gangli e il DDT i nervi in un qualche punto della loro lunghezza.

Davis (1946) ricorda che esperienze commerciali compiute negli Stati Uniti hanno provato che nelle case una polvere al 10 % di DDT dà buoni risultati contro *B. orientalis* e *P. americana*, ma non contro *B. germanica* e *S. suppellectilium*; ma che un DDT 25 % è stato pure ottimo, aggiunto a cibo per cani, contro *B. germanica* e *P. americana*, e irrorato, nei luoghi di soggiorno di questa specie, anche contro *S. suppellectilium*. L'A. sostiene tuttavia che nella lotta contro le blatte è ancora da preferire il NaFl al DDT

Wilson (1946) trattando una cucina da campo con una polvere al 5 % di DDT ha ottenuto risultati radicali contro *B. orientalis* entro tre giorni.

Dews e Morril (1946) riferiscono che esperimenti con DDT sia in polvere che irrorato contro *B. germanica* e *P. americana* hanno dimostrato che col DDT il trattamento di tutte le fessure è ancora più necessario che col NaFl. Ottimi risultati affermano poi di aver ottenuto con l'uso combinato di una soluzione 5 % di DDT in cherosene e di una polvere al 10 % di DDT in pirofillite, mentre le emulsioni non risultarono altrettanto efficaci anche a maggiori concentrazioni di DDT.

Busvine e Barnes (1947) hanno comparato l'azione svolta su *B. orientalis* da varie concentrazioni di DDT (1 %, 3 %, 5 %, 10 %) e da altri composti (gamesan, piretrina, rotenone) trovando per il DDT una mortalità rispettivamente del 0 %, 9 %, 47 %, 89 %, ciò che li fa concludere per una certa resistenza di questa specie al DDT (resistenza maggiore di quella offerta a gamesan e minore di quella offerta a piretrina e rotenone).

* * *

Dalle ricerche precedentemente esposte si rileva come *B. orientalis* sia delle blatte più comuni quella su cui meno si è indagato quanto al comportamento nei confronti del DDT; inoltre i pochi dati che ad essa si riferiscono (Domenjoz, 1944; Holden, 1945; Davis, 1946; Wilson, 1946; Busvine e Barnes, 1947) riguardano solo in minima parte ricerche di laboratorio.

Nell'ambito di un piano di ricerca sull'azione del DDT sulle blatte abbiamo pertanto ritenuto opportuno di cominciare le nostre esperienze ap-

punto su questa specie. Ciò anche in considerazione del fatto che essa è quella di gran lunga più diffusa in Italia.

In questa prima nota esponiamo i risultati relativi all'azione del DDT come contatticida; uno degli scopi del lavoro essendo, almeno in origine, quello di determinare la dose di questo insetticida veramente efficace per la pratica distruzione di *B. orientalis.*

Abbiamo saggiato la tossicità di diverse concentrazioni, 1 %, 3 %, 5 %, 10 %, 20 % di DDT sia sotto forma di irrorazioni (DDT emulsionato in acqua) che allo stato di polvere (mescolato a talco). Esperienze preliminari ci hanno consigliato di trattare isolatamente maschi, femmine e stadi larvali diversi onde accertare eventuali differenze di sensibilità al tossico in dipendenza del sesso e dell'età. A questo proposito facciamo qui presente che non disponendo di materiale allevato in laboratorio ma solo di individui raccolti dall'ambiente, per quanto si riferisce agli stadi larvali l'indicazione degli stadi stessi è soltanto approssimativa; come noto, la precisa definizione di essi è infatti estremamente difficoltosa mancando quasi del tutto caratteri distintivi tra l'uno e l'altro.

Il materiale animale saggiato nelle ricerche proviene in gran parte da diverse località di Roma (locali dell'Istituto, abitazioni, fogne, campagna del suburbio), e in piccola parte da Latina e Poggio Mirteto. E' importante notare che alcune di queste località avevano subito in tempi più o meno precedenti alla raccolta delle blatte trattamenti con DDT o altri insetticidi, mentre altre (campagna del suburbio e fogne di Roma) no. A questo fatto, come vedremo, dovranno infatti essere imputati alcuni almeno dei risultati apparentemente discordanti verificatisi in alcune esperienze. Ogni singola prova è stata compiuta, sempre che ve ne fosse la possibilità, con materiale proveniente da una stessa fonte.

In ogni esperienza si sono tenuti gli animali a contatto del DDT per periodi ben determinati di tempo, per 20', 40', 60' oppure per 15', 30', 60'. Dopo il trattamento ciascun gruppo è stato isolato in un ambiente separato costituito per gli adulti da un cristallizzatore del diametro di 10 cm., e per le larve da un Becker del diametro di cm. 8, contenenti un batuffolo di cotone bagnato e una quantità sufficente di cibo (pane e verdura fresca), e mantenuto a una temperatura ambiente di 20°-22°. L'osservazione è stata sempre prolungata per molti giorni sia per accertare eventuali effetti ritardati del tossico, sia per poter procedere in qualche caso a trattamenti supplementari.

Per comodità di confronto riferiamo i protocolli delle nostre esperienze raggruppandole, indipendentemente dal fatto cronologico, a seconda del sesso o delle varie età degli individui trattati. Indichiamo con + gli individui morti e con o quelli caduti definitivamente sul dorso.

Esperienze su maschi

1) Azione di DDT 5 % e 10 % irrorato: gruppi di 5 maschi sono mantenuti per 20', 40', 60' in capsule irrorate con le due concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 2 gr./m² e 4 gr./m²).

Tabella 1.

	n. ind.	% DDT	T	15 h	23 h	Totale morti
(1)	5	5 %	20'	++++o	+	5
(2)	5	5 %	40'	+++++		5
(3)	5	5 %	60'	+++++		5
(4)	5	10 %	20'	+++oo	++	5
(5)	5	10 %	40'	+++++		5
(6)	5	10 %	60'	+++++		5
Controllo	5	—	—	—	—	0

Osservazioni. — L'azione del DDT ha cominciato a manifestarsi dopo molto breve tempo: in (1), (2), (3) un'osservazione compiuta rispettivamente 1h40' 1h10', 45' dopo la fine del trattamento ha dimostrato in tutte le blatte grande irrequietezza, e in qualcuna frequenti cadute sul dorso; in (4) dopo 1h40' all'irrequietezza si accompagnava già la caratteristica atassia locomotoria; in (5) dopo 1h10' la paralisi era già pronunciata e molto frequenti le cadute sul dorso; in (6) dopo 45' la paralisi era assai notevole, esprimendosi con irregolare e lentissima locomozione.

La prova dimostra un'elevatissima tossicità di ambedue le concentrazioni di DDT per i maschi di *B. orientalis.*

2) Azione di DDT 1 % e 3 % irrorato: gruppi di 5 maschi sono mantenuti per 20', 40', 60' in capsule irrorate con le due concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 0,4 gr./m² e 1,23 gr./m²).

Tabella 2.

	N. ind.	% DDT	T	19 h	38 h	Totale morti
(1)	4	1 %	20'	++++		4
(2)	4	1 %	40'	++++		4
(3)	4	1 %	60'	++++		4
(4)	4	3 %	20'	+++	+	4
(5)	4	3 %	40'	++++		4
(6)	4	3 %	60'	++	++	4
Controllo	4	—	—	—	—	0

Osservazioni. — Un'osservazione compiuta dopo 1h50' per (1) e (4), dopo 1h30' per (2) e (5), e dopo 1h10' per (3) e (6) dalla fine del trattamento dimostra in cattive condizioni solo un individuo di (3), mentre tutti gli altri appaiono, in calma, del tutto normali; sottoposti a stimolazione reagiscono però tutti, ma specialmente (1), (2) e (3), con locomozione più rapida del normale interrotta da qualche caduta sul dorso e più o meno celere ritorno alla giusta posizione.

La prova dimostra l'assoluta efficacia del DDT sui maschi anche a basse concentrazioni e per brevi esposizioni. Le più basse concentrazioni sembrerebbero soltanto ritardare le prime manifestazioni spontanee di sensibilità al tossico.

3) Azione di DDT 3 % irrorato: 5 maschi sono mantenuti per 20' in capsula irrorata (contenuto in DDT corrispondente a 1,23 gr./m²).

Dopo un'ora dalla fine del trattamento presentano tutti vivacità abnorme. Dopo 14h 3 sono sul dorso e gli altri due si muovono assai stentatamente. Dopo 23h sono tutti morti. Nulla da segnalare nel controllo.

Osservazioni. — La prova conferma i risultati delle precedenti.

4) Azione di DDT 1 % e 3 % irrorato: gruppi di 5 maschi sono mantenuti per 10' e 20' in capsula irrorata con 1 % (contenuto in DDT corrispondente a 0,4 gr./m²), e 15' in capsula irrorata con 3 % (contenuto in DDT corrispondente a 1,23 gr./m²).

TABELLA 3.

	N. ind.	% DDT	T	21 h	45 h	69 h	Tot. morti
(1)	5	1 %	10'	oo	+++oo	++	5
(2)	5	1 %	20'	+o	oooo	++++	5
(3)	5	3 %	15'	+++++			5
Controllo	5	—	—	—	—	—	0

Osservazioni. — La prova è stata compiuta a conferma della letalità del DDT per i maschi anche a basse concentrazioni e brevissime esposizioni. A quest'ultima condizione si può forse attribuire una lieve azione ritardatrice degli effetti letali del tossico.

5) Azione di DDT 1 % e 3 % polvere in talco: gruppi di 5 maschi sono trattati su abbondante polvere (gr. 2,5 pari rispettivamente a 1,1 gr./m² e 3,3 gr./m² di DDT) per 15' e 30'.

TABELLA 4.

	N. ind.	% DDT	T	18 h	24 h	43 h	49 h	66 h	90 h	Tot. morti
(1)	5	1 %	15'	++	+	+	—	—	—	4
(2)	5	1 %	30'	+++++						5
(3)	5	3 %	15'	+++++						5
(4)	5	3 %	30'	+++++						5
Controllo	5	—	—	—	+	—	—	—	+	2

Osservazioni. — Alla fine del trattamento si nota grande eccitamento specialmente in (2) e (4). I gruppi sono stati mantenuti a secco e senza cibo.

La prova fornisce un'altra conferma dell'efficacia del DDT sui maschi: ben 17 sui 20 individui trattati sono morti entro 18 ore. Dato anzi il risultato è sembrato inutile saggiare tempi di esposizione più lunghi e percentuali più elevate di DDT-polvere.

E' interessante notare la presenza di un sopravvissuto proprio in questa prova compiuta su un materiale (fogne di Roma) dimostratosi di elevatissima sensibilità al DDT anche nelle femmine e nelle larve.

6) Azione di dosi minime di DDT-polvere in talco: gruppi di 5 maschi sono mantenuti per 1', 5' e 10' in una capsula leggermente spolverata con DDT 1 % (gr. 0,1 di polvere pari a 0,044 gr./m² di DDT). (v. Tab. 5).

Osservazioni. — A fine trattamento tutti gli individui si presentano perfettamente normali.

La prova costituisce un'altra conferma della elevatissima sensibilità dei maschi di *B. orientalis* al DDT. Data infatti la minima quantità di tossico usata e i brevissimi tempi di esposizione deve considerarsi assai notevole la mortalità di 4 su 5 individui di ogni gruppo, anche se essa viene diminuita dalla morte di 2 su 5 individui di controllo. L'andamento della mortalità apparentemente irregolare in quanto si presenta più rapido in (2) e più tardivo in (3), ci sembra possa essere semplicemente spiegato, data la brevità del tempo di esposizione, invocando la variabilità individuale di sensibilità. Se infatti consideriamo globalmente i risultati abbiamo:

N. ind.	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	12 g	13 g	14 g	Tot. morti
15	1'-10'	—	+	+	+	+	++	++	—	—	+	+	+	—	—	12

cioè una linea praticamente continua di mortalità tra il 2° e il 12° giorno.

Ricordiamo ancora che dei 3 sopravvissuti alla fine delle osservazioni 2 sono deceduti nei giorni successivi.

TABELLA 5.

	N. ind.	DDT gr./m²	T.	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	12 g	13 g	14 g	Tot. morti
(1)	5	0,044	1'	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	4
(2)	5	0,044	5'	—	+	+	+	o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	4
(3)	5	0,044	10'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+o	+	—	—	4
Controllo	5	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	2

TABELLA 9.

	N. ind.	% DDT	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	12 g	13 g	14 g	15 g	16 g	Totale morti
(1)	4	1%	60'	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
(2)	4	3%	60'	—	—	+	++	—	—	—	—	—	+							4
(3)	4	5%	60'	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	++				4
(4)	4	10%	60'	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2
(5)	4	20%	60'	—	ooo	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Contr.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Esperienze su femmine

1) Azione di DDT 5 % e 10 % polvere in talco: gruppi di 5 femmine sono trattate per 15', 30', 60' in capsule con abbondante polvere (gr. 2,5 corrispondenti rispettivamente a 5,5 gr./m² e 11 gr./m² di DDT).

Tabella 6.

	N. ind.	°/₀ DDT	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	...	12 g	Tot. morti
(1)	5	5 °/₀	15'	—	+	+	—	—	—	—	—	2
(2)	5	5 °/₀	30'	—	o	o	+	—	—	—	—	1
(3)	5	10 °/₀	60'	+	+	—	—	—	—	—	—	2
(4)	5	10 °/₀	15'	+	+	+	—	—	—	—	—	3
(5)	5	10 °/₀	30'		+	—	—	—	—	—	—	1
(6)	5	10 °/₀	60'	++	—	—	—	—	—	—	—	2
Controllo	5	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1

Osservazioni. — Il materiale usato nell'esperienza proveniva per (1), (3), (4) e (6) da locali dell'Istituto, e per (2) e (5) da località di Latina trattate con DDT, a fini anti-anofelici, 2 anni, 1 anno e 45 giorni prima dell'esperienza; quest'ultimo prima del trattamento era stato tenuto in osservazione in laboratorio per 25 giorni.

A fine trattamento tutti gli individui, dopo liberati dall'eccesso di polvere, si presentavano apparentemente normali. Dal 5° fino al 12° giorno, quando l'esperienza è stata interrotta, le osservazioni ripetute una o due volte al giorno hanno sempre dimostrato tutti gli individui superstiti in ottime condizioni; parecchie delle blatte durante e dopo l'esperienza hanno deposto regolarmente le ooteche.

La prova dimostra una notevole resistenza delle femmine ad ambedue le concentrazioni di DDT. E' interessante notare che le due punte massime di resistenza si sono verificate in (2) e in (5); questo fatto sembrando deporre positivamente per la possibilità da parte delle blatte di acquisire una certa resistenza al DDT a seguito di ripetuti trattamenti.

2) Azione di DDT 20 % polvere in talco: gruppi di 4 femmine sono trattate per 15', 30', 60' in una capsula con abbondantissima polvere (gr. 10,8 pari a 95 gr./m² di DDT).

TABELLA 7.

	N. ind.	% DDT	T	24 h	48 h	68 h	Totale morti
(1)	4	20 %	15'	+o	+oo	++	4
(2)	4	20 %	30'	ooo	++++		4
(3)	4	20 %	60'	oooo	++++		4
Controllo	4	—	—	—	—	—	0

Osservazioni. — Per l'abbondanza della polvere tutte le blatte sono uscite dal trattamento più o meno disturbate, ma liberate per scuotimento dell'eccesso di polvere si sono quasi tutte rapidamente riprese.

La prova appare fortemente positiva per la tossicità del DDT ad alta concentrazione anche per le femmine, e pure, sebbene in assai minor grado, della maggior efficacia delle più lunghe esposizioni al tossico.

3) Azione di DDT 20 % polvere in talco: gruppi di 5 femmine superstiti da precedenti trattamenti sono trattate per 15' e 30' in una capsula su abbondantissima polvere (gr. 10,8 pari a 95 gr./m² di DDT).

TABELLA 8.

	N. ind.	% DDT	T	24 h	48 h	72 g	91 h	Tot. morti
(1)	5	20 %	15'	+o	+oo	+oo	++	5
(2)	5	20 %	30'	++	oo	++	+	5
Controllo	5	—	—	—	—	—	—	0

Osservazioni. — Il materiale usato per l'esperienza è stato quello superstite dalla prima prova su femmine, dato da individui tutti in ottime condizioni a 20 giorni dal primo trattamento.

La prova conferma l'assoluta tossicità del DDT ad alta concentrazione.

4) Azione di DDT 1 %, 3 %, 5 %, 10 %, 20 % irrorato: gruppi di 4 femmine sono mantenute per 60' in capsule irrorate con le varie concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 0,4 gr./m², 1,23 gr./m², 2 gr./m², 4 gr./m², 7,09 gr./m²). (v. Tab. 9).

Osservazioni. — I disturbi tipici da DDT sono comparsi in tutti gli individui trattati, tranne due di (1), entro 15 ore e si sono accentuati nelle 24 ore successive.

La prova ha dato risultati poco coerenti rilevandosi mortalità totale solo con DDT 3 % e 5 % e non alle dosi più alte. Essa appare interpretabile

TABELLA 10.

	N. ind.	% DDT	T	6 h	20 h	27 h	44 h	51 h	69 h	75 h	91 h	116 h	130 h	153 h	177 h	Totale morti
(1)	5	1 %	15'	o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2
(2)	5	1 %	30'	o	+	—	o	+o	+	—	—	+	—	—	—	4
(3)	5	1 %	60'	o	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	4
(4)	5	3 %	15'	—	+	o	+o	+	—	—	—	—	—	+	—	4
(5)	5	3 %	30'	o	+oo	++	o	+	—	—	—	—	+			5
(6)	5	3 %	60'	—	—	oo	+oo	++	—	—	—	—	—	+	+	5
(7)	5	5 %	15'	—	o	+ooo	+ooo	++o	+							5
(8)	5	5 %	30'	—	o	++oo	++o	+								5
(9)	5	5 %	60'	—	+o	+	o	+o	+	—	—	—	+			5
(10)	5	10 %	15'	—	+ooo	oooo	+++o	+								5
(11)	5	10 %	30'	—	o	+oo	+++	o	+							5
(12)	5	10 %	60'	—	+oo	++oo	++									5
(13)	5	20 %	15'	—	+	+	o	o	oo	ooo	+++					5
(14)	5	20 %	30'	—	o	ooo	++oo	+oo	++							5
(15)	5	20 %	60'	—	++oo	+o	+	—	—	—	o	+				5
Controllo	8	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+		2

solo sulla base della variabilità individuale di sensibilità al tossico. E' comunque assai interessante il fatto della sopravvivenza di alcuni individui anche a lunghe esposizioni ad elevate concentrazioni di DDT.

5) Azione di DDT 1 %, 3 %, 5 %, 10 %, 20 % irrorato: gruppi di 5 femmine sono mantenute per 15', 30', 60' in capsule irrorate con le varie concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 0,4 gr./m^2, 1,23 gr./m^2, 2 gr./m^2, 4 gr./m^2, 7,09 gr./m^2). (v. Tab. 10).

Osservazioni. — Alla prima osservazione, a 3-4 ore dalla fine del trattamento, qualche individuo soltanto presentava caratteristici disturbi da DDT mentre era quasi generalizzata una certa eccitazione. E' interessante notare che le prime cadute sul dorso osservate si sono tutte verificate alle più basse concentrazioni di DDT.

Il risultato della prova, contrariamente a quanto verificatosi nelle precedenti, ha dimostrato una assai energica e rapida azione del DDT sulle femmine; anche la minima concentrazione, salvo che per l'esposizione di 15', ha infatti dato un'alta mortalità. Attribuiamo tale diverso comportamento alla diversa provenienza del materiale trattato, l'esperienza essendo stata condotta su materiale raccolto in località di campagna del suburbio di Roma, mai state sottoposte, a quanto assicurato dagli abitanti, all'azione di DDT o di altri insetticidi.

Esperienze su stadi larvali

1) Azione di DDT 1 %, 3 %, 5 %, 10 % irrorato: gruppi di 5 larve di 4°-6° stadio sono mantenute per 20', 40', 60' in capsule irrorate con le varie concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 0,4 gr./m^2, 1,23 gr./m^2, 2 gr./m^2, 4 gr./m^2). (v. Tab. 11).

Osservazioni. — I risultati della prova appaiono a prima vista discordanti, tranne che per le più lunghe esposizioni alla massima concentrazione in cui si è verificata la totale o quasi letalità entro lo spazio più breve di tempo. Per ogni concentrazione usata i risultati globali dei primi undici giorni di esperienza dimostrano infatti che sui 15 individui trattati si sono avuti rispettivamente 9 morti con l'1 %, 10 con il 3 %, 6 con il 5 % e 11 con il 10 %; e che nell'ambito di ogni concentrazione il tempo di azione non ha affatto influito nell'incrementare la mortalità con una certa regolarità.

Una spiegazione di tale comportamento ci sembra tuttavia si possa avere per via indiretta, e precisamente analizzando i dati relativi al destino ses-

TABELLA 11.

	N. ind.	% DDT	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	12 g	13 g	14 g	15 g	16 g	17 g	18 g	19 g	20 g	Totale morti
(1)	5	1 %	20′	—	—	o	+o	o	oo	++	—	—	—	1 % 15′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3—0
(2)	5	1 %	40′	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1 % 15′	o	+o	+	—	—	o	+	—	—	1—3
(3)	5	1 %	60′	—	—	o+	+	—	—	o	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	o	+		5
(4)	5	3 %	20′	—	—	—	—	—	oo	++	—	—	o	o	+	—	—	—	—	o	+	—	—	4
(5)	5	3 %	40′	—	—	—	—	—	—	—	o	++	—	3 % 15′	—	+	—	—	—	—	—	—	—	2—1
(6)	5	3 %	60′	—	—	o	+	—	o	+o	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
(7)	5	5 %	20′	—	—	—	o	+	—	o	+	—	—	5 % 15′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2—0
(8)	5	5 %	40′	—	—	o	+	—	—	—	-	+	—	3 % 15′	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2—1
(9)	5	5 %	60′	—	—	o	o	+	—	—	o	+	—	1 % 15′	—	oo	++	—	—	—	—	—	—	2—2
(10)	5	10 %	20′	—	—	—	o	+o	+	—	—	—	—	10 % 15′	—	+	—	—	—	—	—	—	—	2—1
(11)	5	10 %	40′	—	—	oo	oooo	+++o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
(12)	5	10 %	60′	—	oo	oo	++oo	++	—	—	—	—	+											5
Contr.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1

TABELLA 13.

	N. ind.	% DDT	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	12 g	13 g	14 g	15 g	16 g	17 g	Totale morti
(1)	5	5 %	20′	+	+	oo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
(2)	5	5 %	40′	—	—	o	—	—	10 % 30′	—	—	—	10 % 60′	o	+o	+	—	—	—	—	0—0—2
(3)	5	5 %	60′	+	—	—	—	+	10 % 30′	o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2—1
(4)	5	10 %	20′	++	—	—	—	—	5 % 30′	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2—1
(5)	5	10 %	40′	+	+o	+	o	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
(6)	5	10 %	60′	—	—	—	—	—	5 % 30′	o	+	—	10 % 60′	—	+	—	—	—	—	—	0—1—1
Contr.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o

suale avuto da tutti gli individui giunti a completare la loro metamorfosi in adulti nel corso e dopo la fine dell'esperienza. Nel corso dei 20 giorni di osservazione si sono avute in tutto 11 mute e precisamente: 3 in altro stadio larvale, 4 in maschi e 4 in femmine. Delle prime 2, in (4) il 12° giorno e in (7) l'8° giorno, si sono fermate al loro inizio in quanto gli animali sono morti dopo la fessurazione; una, in (3) il 6° giorno, si è svolta invece regolarmente, l'animale però è morto 13 giorni dopo la muta. Delle 4 mute in maschi una, in (3) al 10° giorno, è stata difettosa, l'animale non essendo riuscito a liberarsi del tutto dalla spoglia, e 3, in (2) l'11° e il 13° giorno e in (3) il 16° giorno, regolari; in queste il maschio è morto entro uno o due giorni dalla muta. Delle 4 mute in femmine 3, in (1) il 18° giorno, in (6) il 14° giorno e in (7) il 18° giorno, di cui (1) e (7) avvenute dopo una seconda esposizione al DDT delle ninfe, si sono svolte regolarmente e gli individui hanno tutti sopravvissuto; una invece, in (6) il 1° giorno, è stata un po' difettosa l'animale avendo stentato a liberarsi dell'esuvia, ed ha avuto esito letale; vale però la pena di osservare che quest'ultima essendosi verificata entro le prime 24 ore di esperienza è almeno probabile che abbia notevolmente subito l'influsso del recente, e nel caso prolungato, trattamento con DDT. Ora tali dati, che riassumiamo nella seguente tabella, sembrano provare che la resistenza maggiore o minore presentata dalle larve nei confronti del DDT è da ricercare nella costituzione sessuale, già determinata anche se non fenotipicamente evidente, delle larve stesse. Che cioè essa è dello stesso ordine di quella emersa dalle precedenti esperienze su maschi e femmine: un carattere fisiologico legato al sesso.

TABELLA 12.

	Mutati in larve	Vivi	Morti	Mutati in maschi	Vivi	Morti	Mutati in femmine	Vivi	Morti
(1)	—	—	—	—	—	—	1	1	—
(2)	—	—	—	2	—	2	—	—	—
(3)	1	—	1	2	—	2	—	—	—
(4)	1	—	1	—	—	—	—	—	—
(6)	—	—	—	—	—	—	2	1	1
(7)	1	—	1	—	—	—	1	1	—
Totali	3	—	3	4	—	4	4	3	1

A maggior conferma di quanto abbiamo esposto ricorderemo poi che dei 10 individui, sui 14 superstiti dell'esperienza ancora allo stato larvale, che hanno potuto terminare le loro mute raggiungendo lo stadio adulto ben 9 hanno dato femmine ed uno solo ha mutato in maschio.

11 giorni dopo il primo trattamento i gruppi in cui si riscontrava un maggior numero di superstiti hanno subìto una seconda esposizione al DDT irrorato onde verificare l'effettività della resistenza dimostrata al primo trattamento; si è usata la stessa concentrazione di DDT del primo trattamento in tutti tranne che in (8) e in (9) che sono stati trattati con concentrazioni minori sempre per un periodo di 15'. Anche i risultati qui ottenuti possono essere interpretati come precedentemente esposto. Particolare interessante, per quanto non tale da permettere conclusioni, è quanto verificatosi in (7), (8) e (9), nei tre gruppi cioè trattati originariamente con il 5 %; disponendosi di 3 individui per gruppo si è pensato di trattare con le concentrazioni minori quelli che avevano subito più lunghe esposizioni, e cioè, trattato di nuovo (7) con 5 %, si sono trattati (8) con il 3 % e (9) con l'1 %; si è verificato infatti che la mortalità è stata inversa alla concentrazione del secondo trattamento: nessun morto in (7), uno in (8) e 2 in (9).

2) Azione di DDT 5 % e 10 % irrorato: gruppi di 5 larve di 2°-3° stadio sono mantenuti per 20', 40', 60' in capsule irrorate con le due concentrazioni (contenuto in DDT rispettivamente corrispondente a 2 gr./m^2 e 4 gr./m^2). (v. Tab. 13).

Osservazioni. — Anche in questa prova i risultati appaiono discordanti. 6 giorni dopo il trattamento si erano avuti 2 morti in (1), (3) e (4), 4 morti in (5), nessuno in (2) e (6); se il numero globale dei morti era superiore con la più alta concentrazione, c'era però da notare che la più lunga esposizione a questa non aveva dato un solo morto.

(2), (3), (4), (6) sono stati trattati di nuovo il sesto giorno invertendo le concentrazioni, esponendo cioè al 10 % quelli che erano stati esposti al 5 % e viceversa, tutti per 30'. Dopo 4 giorni si era avuto 1 morto in (3) e in (6), 2 in (4) e ancora nessuno in (2).

Vista la resistenza di (2) e (6) essi sono stati ancora trattati il decimo giorno con DDT 10 % per 60'. (2) ha dato 2 morti nei tre giorni successivi, e (6) un morto al secondo giorno; tutti gli altri individui, tenuti sotto osservazione fino a 7 giorni dopo quest'ultimo trattamento, hanno sempre palesato ottime condizioni.

Non sappiamo dare alcuna plausibile spiegazione del comportamento delle blatte in questa prova, se non invocando l'esistenza di una notevole variabilità individuale nella sensibilità al DDT. Nè possiamo per ora precisare se tale variabilità abbia la sua causa prima, analogamente a quanto verifi-

Tabella 14.

	N. ind.	% DDT	T	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	6 g	7 g	8 g	9 g	10 g	11 g	Totale morti
(1)	5	1 %	15′	—	—	—	—	—	—	5 % 60′	+	—	—	—	0—1
(2)	5	1 %	30′	++	—	—	—	—	—	5 % 60′	—	—	+	—	2—1
(3)	5	1 %	60′	++	—	—	—	—	—	5 % 60′	—	+	—	—	2—1
(4)	5	3 %	15′	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
(5)	5	3 %	30′	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
(6)	5	3 %	60′	+++++											5
(7)	5	5 %	15′	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1
(8)	5	5 %	30′	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
(9)	5	5 %	60′	++++	+										5
(10)	5	10 %	15′	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
(11)	5	10 %	30′	++++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
(12)	5	10 %	60′	+++++											5
Controllo	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

cato nell'esperienza precedente, nelle caratteristiche sessuali delle larve; ciò infatti potrà essere definito solo quando i superstiti, recuperati e mantenuti in allevamento isolato, avranno completato il loro sviluppo raggiungendo lo stato adulto. Vogliamo tuttavia a tale proposito far notare come il rapporto 16 : 14 tra gli individui uccisi dal trattamento e i superstiti sia assai vicino, se non identico, al rapporto numerico dei sessi, ♂ : ♀, in *B. orientalis*.

3) Azione di DDT 1 %, 3 %, 5 %, 10 % polvere in talco: gruppi di 5 larve di 2°-3° stadio sono mantenuti per 15', 30', 60' in capsule con abbondante polvere (rispettivamente gr. 2,5, gr. 3, gr. 2,5, gr. 2,5, corrispondenti a 1,1 gr./m^2, 4 gr./m^2, 5,5 gr./m^2, 11 gr./m^2 di DDT).

Osservazioni. — Dopo il trattamento, come del resto in tutte le prove compiute con polveri, ogni gruppo è stato agitato in un becker per togliere quanto più possibile l'eccesso di polvere rimasto sul corpo, indi è stato trasferito in altro becker pulito e asciutto; solo dopo 24 ore è stato aggiunto in ciascuno il batuffolo di cotone bagnato e pezzetti di verdura. Per l'eccesso di polvere anche in questa prova la grande maggioranza degli individui è uscita dal trattamento più o meno disturbata; ma tutti hanno ben presto ripreso.

E' questa di tutte le prove effettuate quella che dimostra la maggior coerenza di risultati. Nell'andamento della mortalità è infatti palese la progressiva maggiore tossicità del DDT sia con l'aumentare della sua concentrazione che e forse di più con l'aumento del tempo di esposizione. Con l'esposizione per 60' si sono invero avuti gli stessi risultati pratici sia col 3 % che col 5 % e col 10 %; mentre l'esposizione per soli 15' ha dato risultati nulli con l'1 % e scarsi con le altre tre concentrazioni; nell'esposizione per 30' si ha infine la maggior rispondenza tra mortalità e concentrazione del DDT, evidente nonostante il piccolo numero di individui trattati.

In base a questa prova parrebbe pertanto giusto concludere che non importa tanto la concentrazione del DDT, al disopra almeno di un certo limite minimo, quanto la durata del contatto con esso; e che la concentrazione entrerebbe nella tossicità secondariamente incrementando la mortalità a parità di tempo di esposizione.

Dalla prova appare anche evidente come l'azione della polvere al DDT si presenti nei confronti delle irrorazioni di effetto assai più rapido ma molto meno duraturo; basti notare infatti come dei 34 morti sui 60 individui trattati verificatisi nei primi sette giorni dalla fine del trattamento ben 30 si siano avuti nelle prime 24 ore, 3 dopo 48 ore e 1 dopo 96 ore.

E' da rilevare infine come anche in questa prova il rapporto tra individui morti e superstiti sia assai prossimo a quello numerico dei sessi in *B. orientalis*.

4) Azione di DDT 20 % polvere in talco: gruppi di 5 larve di 2°-3° stadio sono mantenuti per 15', 30', 60' in capsula con abbondantissima polvere (gr. 10,8 pari a un contenuto in DDT di 95 gr./m²).

TABELLA 15.

	n. ind.	% DDT	T	1g	2g	3g	4g	5g	6g	7g	8g	9g	Totale morti
(1)	5	20 %	15'	oo	+o	++	—	—	—	—	—	—	3
(2)	5	20 %	30'	o	+	o	o	+	—	o	+	—	3
(3)	5	20 %	60'	ooo	+++o	+o	o	+					5
Controllo	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Osservazioni. — La prova concorda abbastanza quanto all'andamento della mortalità con la precedente. L'aumento di concentrazione ha incrementato la mortalità nell'esposizione per 15'; relativamente bassa questa è invece stata nell'esposizione per 30'. Una differenza netta si riscontra invece nello scaglionamento della mortalità che in questa prova si ripartisce in otto giorni. La prova conferma infine quanto asserito a proposito della precedente relativamente alla rispettiva importanza della concentrazione del tossico e del tempo di esposizione; è comunque indubbiamente notevole che una concentrazione così alta di DDT non riesca a provocare la mortalità al 100 % degli animali trattati.

5) Azione di DDT 20 % irrorato: gruppi di 5 larve di 2°-3° stadio sono mantenuti per 15', 30', 60' in capsula irrorata (contenuto in DDT corrispondente a 7,09 gr./m²).

TABELLA 16.

	n. ind.	% DDT	T	1g	2g	3g	4g	5g	Totale morti
(1)	5	20 %	15'	ooo	+++	—	oo	++	5
(2)	5	20 %	30'	—	—	ooo	++ooo	+++	5
(3)	5	20 %	60'	—	oo	oooo	++ooo	+++	5
Controllo	5	—	—	—	—	—	—	—	0

Osservazioni. — Il fatto che entro 5 giorni dal trattamento tutti gli individui siano morti dimostra l'efficacia delle alte concentrazioni di DDT irrorato, anche con brevi tempi di esposizione, sulle giovani larve. L'andamento delle cadute sul dorso e successive morti sarebbe in accordo con l'azione a distanza del DDT irrorato se non ostasse la rapida caduta entro le

24 ore, e morte, entro le 48 ore, di 3 su 5 degli individui trattati proprio con la più breve esposizione.

6) Azione di DDT 20 % umido: 5 larve di 2°-3° stadio sono mantenute per 10'-15' in capsula irrorata (contenuto in DDT pari a 7,09 gr./m²) e ancora umida.

Dopo solo 15 minuti uno è morto e tutti gli altri presentano evidenti sintomi dell'azione dell'insetticida. Dopo 24 ore due sono sul dorso. Dopo 48 ore questi sono morti e gli ultimi due sono sul dorso. Dopo 72 ore anche questi sono morti.

Osservazioni. — La prova sembra deporre per un aumento della tossicità del DDT in presenza di acqua.

* * *

I risultati delle esperienze finora ricordate ci sembra possano essere sintetizzati, gruppo per gruppo, nei termini seguenti.

Tutte le prove compiute, quale che fosse la provenienza del materiale trattato, hanno dimostrato come il DDT anche a concentrazioni assai basse, sia irrorato che in polvere, sia da definirsi assolutamente efficace per i maschi di *B. orientalis*. Su un complesso di 104 individui trattati troviamo infatti un solo superstite, e nella prova 6) a una dose cioè veramente infinitesimale di tossico e con brevissima esposizione.

Il complesso delle esperienze sulle femmine dimostra un comportamento variabile di esse nei confronti del DDT, e che su tale comportamento influisce in misura notevole la provenienza del materiale. A seconda di quest'ultima i risultati si presentano infatti diversamente: la percentuale dei sopravvissuti è assai superiore negli individui provenienti da località già trattate con DDT od altri insetticidi mentre, per quanto presente, è molto bassa in quelli di località mai trattate. Abbiamo infatti 24 (38,7 %) sopravvissuti su 62 individui trattati della prima categoria (prove 1, 2, 4), mentre se ne hanno solo 6 (8 %) su 75 della seconda. E ricordiamo ancora, a conferma di ciò, che nella prova 1) si riscontrano 11 (55 %) vivi su 20 individui trattati dei locali dell'Istituto, e 8 (80 %) vivi sui 10 trattati di Latina, località questa, ripetiamo, certamente trattata sistematicamente con DDT per due o tre volte nel corso dei due anni precedenti all'esperienza.

Quanto alle larve esse hanno presentato mortalità del 100 % solo con DDT 20 % irrorato, mentre in tutte le altre prove c'è sempre stato un discreto numero di sopravvissuti. Il complesso delle esperienze, con i 57 (31,67 %) sopravvissuti sui 180 trattati, dimostra una loro notevole resistenza al DDT,

maggiore anche di quella presentata dalle femmine. I dati di alcune prove, e specialmente la 1), sembrano poi dimostrare assai più resistenti le larve a costituzione sessuale femminile.

Prova su maschi, femmine e larve.

Un gruppo di 23 maschi, 49 femmine e 13 larve è stato mantenuto per 132 ore in un grande cristallizzatore irrorato con DDT 5 % (corrispondente a 2,2 gr./m² di DDT).

Il materiale usato proveniva dalle fogne di Roma.

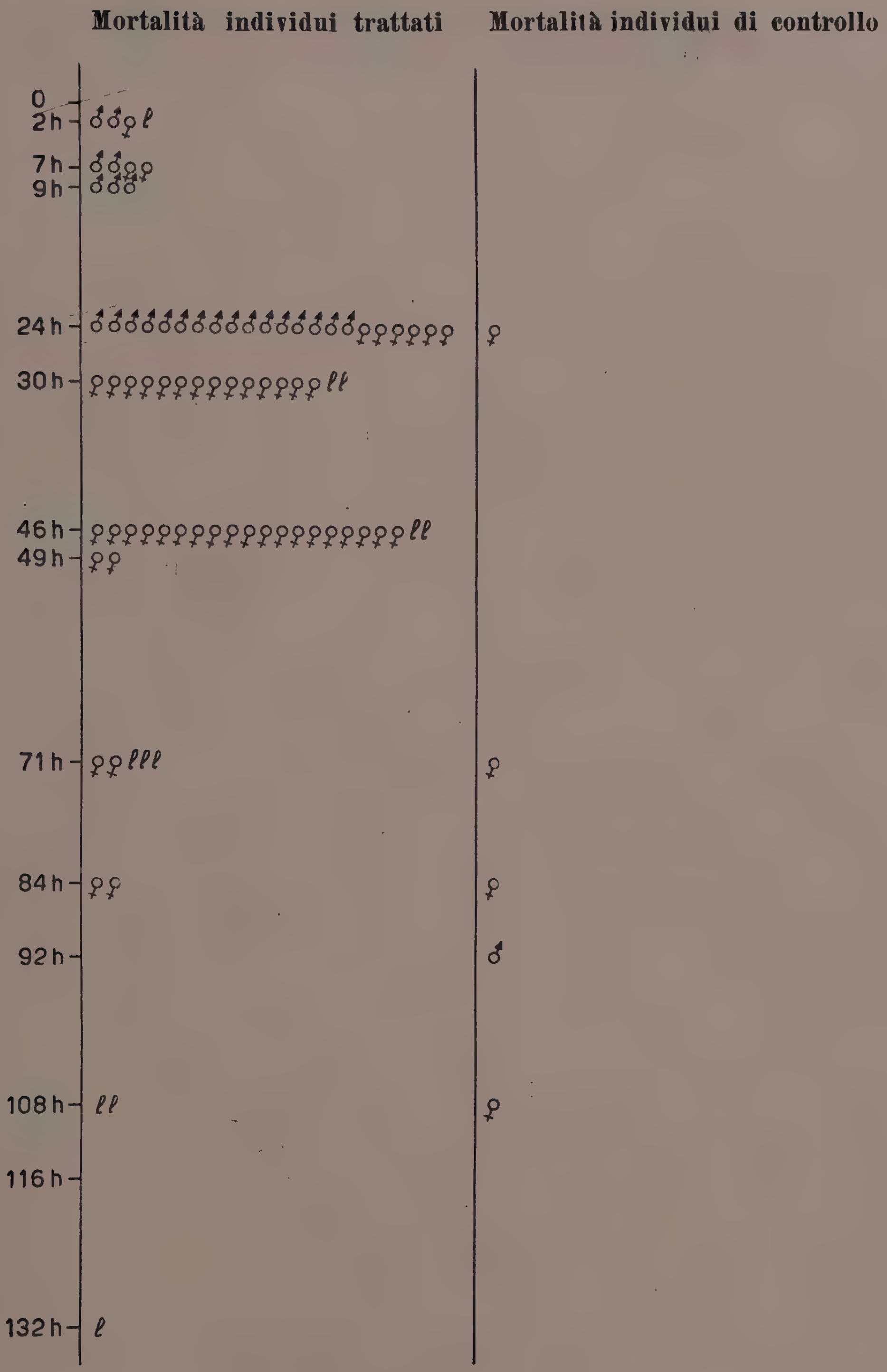
I risultati finali dell'esperienza, riassunti nella seguente tabella, e l'andamento della mortalità, illustrato dal grafico, dimostrano chiaramente: 1) che i maschi hanno presentato la maggiore sensibilità venendo tutti a morte entro le 24 ore; 2) che le femmine, per quanto anch'esse presentino una mortalità quasi totale, dimostrano una maggiore resistenza al DDT rilevabile dall'andamento della mortalità stessa; questa infatti è ritardata di circa 24 ore nei confronti dei maschi per la maggior parte degli individui, e si prolunga per qualcuno alla 84ª ora; vi è inoltre un superstite mantenutosi fino alla fine del trattamento in ottime condizioni; 3) che la massima

Tabella 17.

	Trattati			Controllo		
	n.° ind.	morti	vivi	n.° ind.	morti	vivi
maschi . .	23	23	0	3	1	2
femmine .	49	48	1	15	4	11
larve . .	13	11	2	5	0	5

resistenza al tossico è stata presentata dalle larve, come dimostrano il maggior ritardo nelle morti e la sopravvivenza di due individui, anch'essi apparsi all'atto del recupero perfettamente normali.

La prova conferma pertanto i risultati delle precedenti esperienze sia per quanto riguarda il comportamento differenziale nei confronti del DDT dei maschi delle femmine e delle larve di *B. orientalis*, sia per ciò che si riferisce alla variabilità individuale nella resistenza al tossico. Essa prova infine l'esistenza di individui naturalmente resistenti anche a lunghissime esposizioni a concentrazioni abbastanza elevate di DDT.


Mortalità individui trattati
Mortalità individui di controllo
0
2 h
7 h
9 h
24 h
30 h
46 h
49 h
71 h
84 h
92 h
108 h
116 h
132 h

La mortalità verificata nel controllo, per quanto sensibile, non ci sembra influisca sostanzialmente sui risultati dell'esperienza e sulle illazioni che ne sono state tratte.

CONCLUSIONI.

Dal complesso delle esperienze ricordate ci sembra possano scaturire le seguenti conclusioni.

Maschi, femmine e larve di *B. orientalis* presentano un comportamento differenziale nei confronti del DDT: assai elevata è la sensibilità dei maschi, molto minore quella delle femmine, minore ancora quella delle larve.

Esiste una variabilità individuale nella sensibilità al DDT che si può rilevare nei maschi, per la maggiore sensibilità generale, quasi soltanto con dosi assai basse di tossico, mentre è ben evidente entro una gamma abbatanza larga di concentrazioni per le femmine e le larve. Tale variabilità giunge fino ad individui naturalmente assai resistenti.

Nelle larve, anche in stadi ancora lontani da quello adulto, la maggiore o minore sensibilità al DDT appare legata alla loro costituzione sessuale. Donde si può trarre l'illazione che il carattere di resistenza al DDT è almeno per *B. orientalis* un carattere fisiologico legato al sesso.

Non è definibile allo stato attuale delle esperienze se l'aumento di resistenza al DDT verificato in individui provenienti da località trattate con questo insetticida dipenda da un progressivo aumento della resistenza stessa a seguito del contatto di alcuni individui con dosi subletali di tossico, analogamente a quanto stato recentemente verificato in *Musca domestica* (esperienze di LINDQUIST e WILSON, 1947), o se essa dipenda dalla selezione operata dal tossico stesso con l'eliminazione di tutti gli individui più sensibili e la sopravvivenza di quelli, per cause che tuttora ci sfuggono, naturalmente resistenti.

LETTERATURA

BENNINGHOFF D. C. (1943) - *Bios, Mount Vernon*, 18, 189-95.
BUSVINE J. R., BARNES S. (1947) - *Bull. Ent. Res.*, *38*, 81-90.
DAVIS J. J. (1946) - *J. Econ. Ent.*, *39*, 59-61.
DEWS S. C., MORRIL A. W. (1946) - *J. Econ. Ent.*, *39*, 347-55.
DOMENIOZ R. (1944) - *Schweiz. Med. Woch.*, *74*, 954.
FREEBORN S. B. (1944) - *Calif. Agric. Exper. Sta.*, 33 p., Berkeley, Calif.
FROELICHER V. (1944) - *Soap*, *20*, 119.
GAHAN J. B., KNIPLING E. F. (1944) - *J. Econ. Ent.*, *37*, 138.
GINNSBURG G. M (1944) - *J. Econ. Ent.*, *37*, 122.
GOODHUE L. D., SMITH F. F. (1945) - *J. Econ. Ent.*, *38*, 173-79.

GOULD G. E. (1945) - *Soap.*, *19*, 119.
HOLDEN G. (1945) - *Geigy publications.*
LINDQUIST A. W. (1946) - *Actual. Méd. chirurg.*, *XII*, 24-27.
MC GOVRAN E. R., FALES J. H. (1942) - *Soap*, *18*, 101.
MC GOVRAN E. R., RICHARDSON H. H., PIQUETT P. G. (1944) - *J. Econ. Ent*, *37*, 139-40.
MORRIL A. W. (1944) - *J. Econ. Ent.*, *37*, 138.
MUNSON S. C., YEAGER J. F. (1945) - *J. Econ. Ent.*, *38*, 618.
SWINGLE M. C., MAYER E. L. (1944) - *J. Econ. Ent.*, *37*, 141-42.
YEAGER J. F., MUNSON S. C. (1945) - *Science*, *102*, 305-7.
WEST T. F., CAMPBELL G. A. (1946) - *DDT. The synthetic Insecticide.* London, Chapman & Hall, 301 p.
WILSON G. F. (1946) - *J. R. Hort. Soc.*, *71*, 6-13.

RIASSUNTO

L'A. ha saggiato diverse concentrazioni di DDT irrorato, in emulsione acquosa, e in polvere, con talco, su *B. orientalis.*

E' stata accertata una diversa sensibilità al DDT da parte dei maschi, delle femmine e delle larve di questa specie, e una variabilità della sensibilità in ogni gruppo con l'esistenza di individui naturalmente assai resistenti. L'influenza del sesso nei confronti della sensibilità è rilevabile anche nelle larve.

In ceppi provenienti da località già trattate con DDT è evidente una maggiore resistenza a questo insetticida.

SUMMARY

The author has essayed different concentrations of DDT sprayed in water emulsion and dusted with talc powder on *B. orientalis*. The author has found a different sensitiveness of males, females and larvae of this species to DDT, as well as a variability of the sensitiveness of each group and the existence of naturally very resistant individuals. The influence of sex on behalf of sensitiveness is remarkable also in the larval stage. The strains received from places previously treated with DDT show a greater resistence to this insecticide.

RESUME

L'A. a expérimenté différentes concentrations de DDT aspergé en émulsion aqueuse et en poudre, avec du talc, sur *B. orientalis.*

Il a demontré une différente sensibilité des mâles, des femelles et des larves de cette espèce au DDT ainsi que une variabilité de la sensibilité en chaque group, et l'existence d'individus naturellement très résistants. L'influence du sêxe sur la sensibilité est évidente aussi dans les larves.

Dans les souches qui provenaient de localités déjà traitées avec DDT, l'A. a noté une plus haute résistance à cet insecticide.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

RICERCHE PARASSITOLOGICHE PRELIMINARI SULLE FECI DEI MAMMIFERI DEL GIARDINO ZOOLOGICO DI ROMA

BIOCCA E., AGOSTINUCCI G. e BRONZINI E. (*)

Istituto di Parassitologia Medica dell'Università di Roma

Direttore inc.: Prof. E. Biocca

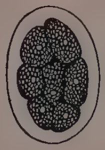
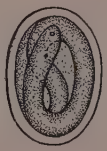
In stretta collaborazione col Giardino Zoologico del Comune di Roma abbiamo iniziato una serie di ricerche parassitologiche sistematiche, allo scopo di conoscere le condizioni sanitarie generali degli animali e di studiare ed identificare eventuali nuove specie di parassiti.

Per poter affrontare questo programma, il lavoro è stato suddiviso in successivi capitoli. Nella presente nota saranno riferiti schematicamente i risultati ottenuti dall'esame sistematico delle feci di tutti i mammiferi. Importanti indagini sul ricco materiale parassitologico del nostro Giardino sono già state eseguite da ALESSANDRINI (1), VANNI (2), RAFFAELE (3), MICHELETTI (4, 5), SPENA (6), e AMBROSIONI (7, 8, 9); tali ricerche avevano avuto come scopo soprattutto lo studio di parassiti interessanti dal punto di vista zoologico o la descrizione di focolai epizootici. La nostra inchiesta sanitaria invece si riferisce indistintamente a tutti gli animali e ci auguriamo possa essere di interesse anche per gli altri Giardini Zoologici, indicando i parassiti che con maggiore facilità allignano, nel nostro ambiente, sugli animali selvaggi tenuti in cattività. Dato il grande numero di esemplari esaminati e di parassiti riscontrati, non abbiamo, in questa comunicazione preliminare, precisato la diagnosi parassitologica esatta, ma abbiamo al contrario

---

* I dottori AGOSTINUCCI G. e BRONZINI E. sono assistenti vol. presso l'Istituto di Parassitologia Medica dell'Università di Roma. Il dott. BRONZINI E. è il biologo del Giardino Zoologico di Roma.

ORDINE	FAMIGLIA	NUMERO INDIVIDUI ESAMINATI	NUMERO INDIVIDUI POSITIVI PER AMEBE	NUMERO INDIVIDUI POSITIVI PER BLASTOCISTI	NUMERO INDIVIDUI POSITIVI PER ELMINTI
Primates	*Simiidae*	2	—	—	1
»	*Cercopithecidae*	59	39	16	15
»	*Cebidae*	10	7	7	4
Prosimiae	*Lemuridae*	6	5	—	—
Carnivora	*Ursidae*	9	—	—	2
»	*Procyonidae*	1	—	—	—
»	*Mustelidae*	4	—	—	—
»	*Canidae*	17	—	—	3
»	*Hyaenidae*	6	—	—	—
»	*Viverridae*	3	—	—	—
»	*Felidae*	13	—	—	7
Pinnipedia	*Otariidae*	2	—	—	1
Rodentia	*Octodontidae*	4	—	—	—
»	*Hystricidae*	2	—	—	2
»	*Agoutidae*	5	2	—	—
Ungulata	*Elephantidae*	2	—	—	2
»	*Tapiridae*	1	—	—	—
»	*Equidae*	10	—	—	9
»	*Suidae*	9	8	—	6
»	*Hyppopotamidae*	2	—	—	—
»	*Camelidae*	11	3	—	5
»	*Cervidae*	13	11	—	—
»	*Antilopidae*	26	13	—	7
»	*Bovidae*	21	7	—	—
Edentata	*Myrmecophagidae*	1	—	—	—
Marsupialia	*Macropodidae*	5	—	—	1
8	26	244	95	23	65

ELMINTI					
TIPI DI UOVA					INDIVIDUI ADULTI
					
—	—	1	1	- -	—
—	—	3	—	13	—
2	—	2	—	1	—
—	—	—	—	—	—
—	2	—	—	-	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	2	1	1	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	8	1	1	—	3
—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	9	6	—	—
—	—	6	6	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	2	1	3	—
—	—	—	—	—	—
—	1	7	5	-	1
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1
2	11	35	21	20	6

voluto dare un'idea generale delle condizioni sanitarie. Alcuni parassiti saranno oggetto di ulteriore studio e di ulteriori comunicazioni.

* * *

Le indagini sono state compiute su 244 mammiferi nei mesi di febbraio-aprile 1948. Le feci da esaminare venivano raccolte separatamente per ogni animale e trasportate al più presto in laboratorio. Per la ricerca dei protozoi sono stati sempre allestiti due preparati a fresco, uno in soluzione fisiologica ed uno in Lugol forte. Nei casi di maggior interesse sono state eseguite colorazioni all'ematossilina ferrica di HEIDENHEIN e all'emallume di MAYER. Le uova di elminti venivano sempre ricercate mediante arricchimento col metodo di TELEMANN.

Nella tabella abbiamo trascritto i risultati generali ottenuti su tutti i mammiferi del Giardino Zoologico suddivisi in Ordini e Famiglie. Per semplicità abbiamo riunito insieme tutti i reperti positivi per amebe, senza tener conto dei caratteri dei diversi generi. Sebbene siano state osservate alcune cisti di protozoi, sopratutto flagellati, di dubbia classificazione, tali reperti non figurano nella tabella. Abbiamo invece riportato i casi in cui sono stati ritrovati blastocisti nelle feci. Dobbiamo segnalare che abbiamo osservato in prevalenza forme precistiche e cistiche di amebe o di altri protozoi intestinali, mentre rarissime erano le forme vegetative. La ragione di ciò va probabilmente ricercata nel fatto che gli esami sono stati eseguiti durante una stagione piuttosto fresca e che gli animali erano quasi tutti in apparente stato di salute .

I principali tipi di uova di vermi osservati sono stati disegnati schematicamente nella tabella.

Come può essere osservato nella tabella, le amebe mancavano completamente nei carnivori, mentre venivano frequentemente riscontrate tra le scimmie ed in alcune famiglie di ungulati (suidi, camelidi, cervidi, antilopidi e bovidi).

Le amebe delle scimmie potevano essere separate facilmente in due gruppi ben distinti: quelle senza vacuolo jodofilo, la maggior parte con i caratteri del genere *Entamoeba* e quelle con vacuolo jodofilo e con i caratteri del genere *Iodamoeba* (o *Pseudolimax*).

Amebe, sempre con vacuolo jodofilo, morfologicamente simili alla *Iodamoeba bütschlii,* sono state osservate anche tra i cinghiali (fam. suidi). Piccole cisti con vacuolo jodofilo, ben diverse dalle precedenti, con i caratteri del nucleo che si allontanavano da quanto è descritto per il genere *Iodamoeba,* sono state riscontrate in un'elevata percentuale di casi tra i cervi, le

antilopi, in alcuni lama e bufali. Mai sono state osservate nelle stesse famiglie di animali i due tipi di cisti jodofile. Ulteriori ricerche sono in corso per cercare di classificare con maggiore precisione tali cisti jodofile.

Degno di nota è il fatto che, sebbene blastocisti siano stati descritti sia nelle feci di molti vertebrati a sangue caldo e freddo, come in quelle di invertebrati, tali organismi sono stati da noi ritrovati solamente negli escrementi di scimmie.

Elminti adulti sono stati osservati nelle feci di due leoni (*Felis leo*), di una tigre (*Felis tigris mongolica*), di un'otaria (*Eumetopias zalophus californianus*), di un damalisco (*Damaliscus albifrons*) e di un canguro (*Macropus halmaturus bennetti*). Nel caso dei due leoni si trattava di ascaridi del genere *Toxocara*. Ugualmente il verme emesso dall'otaria apparteneva al gruppo degli ascaridi. Nelle feci del damalisco, della tigre e del canguro abbiamo osservato la presenza di strongilidi.

Uova di cestodi sono state trovate solamente in due scimmie (*Cebus fatuellus*) che soffrivano di inappetenza, erano dimagrate e depresse. Uova di nematodi con i caratteri di uova di ascaridi sono state più frequenti tra i carnivori (nelle feci della tigre e di un leone sono state trovate anche uova del genere *Toxascaris*).

Questo reperto, che corrisponde anche a quanto è stato osservato in altri Giardini Zoologici (10, 11) sembra un po' contrastante con il tipo di alimentazione dei carnivori e probabilmente va interpretato come dovuto al propagarsi dell'infestazione da animale ad animale mantenuto nella stessa gabbia.

Le uova con blastometri o con embrione, a guscio sottile e trasparente, variavano notevolmente nei diversi ospiti, sia nelle dimensioni e nella forma, sia nel numero dei blastomeri o nella posizione interna dell'embrione: esse sono state ritrovate molto spesso tra gli ungulati e gli erbivori in genere, meno frequentemente tra i primati, più raramente ancora fra i carnivori.

Tra le scimmie abbiamo con frequenza messo in evidenza uova con i caratteri di quelle del *Trichuris trichiura* dell'uomo.

Al contrario, fra tutti gli animali del nostro Giardino, soltanto un lupo, tre lama e due istrici avevano uova di tricocefalo nelle feci. Sono conosciuti tricocefali di molti mammiferi; l'infestazione da essi prodotta può a volte provocare gravi conseguenze in alcuni allevamenti. Va segnalata a questo proposito l'importante osservazione di Ambrosioni (12) su una grave enzoozia da *Trichocephalus affinis* fra i caprioli (*Capreolus capraea*).

Concludendo, dal complesso di queste ricerche preliminari è risultato che su 244 mammiferi del Giardino Zoologico di Roma, quasi tutti in condizioni di salute apparentemente normali, esaminati durante i mesi di feb-

braio-aprile 1948, il 38,9 % si sono dimostrati portatori di amebe ed il 26,6 % di elminti. Blastocisti sono stati messi in evidenza solo nelle scimmie. La distribuzione sia delle amebe, sia degli elminti, è stata notevolmente differente nelle diverse famiglie di animali.

Questi risultati ci indicano la notevole diffusione dei parassiti tra gli animali del nostro Giardino Zoologico e ci incoraggiano a proseguire nelle ricerche.

RIASSUNTO

Gli AA. esaminano dal punto di vista coprologico i mammiferi del Giardino Zoologico di Roma e studiano la distribuzione delle amebe, dei blastocisti e degli elminti nelle differenti famiglie di animali.

SUMMARY

The authors have performed coprologic researches on the mammals of the Zoologic Garden of Rome, and studied the distribution of amoebae, blastocystis and helminths in the various families of animals.

RESUME

Les AA. ont examiné au point de vue coprologique les mammifères du Jardin Zoologique de Rome, et ont étudié la distribution des amibes, des blastocystis et des helminthes dans les différentes familles d'animaux.

LETTERATURA

1) ALESSANDRINI G. (1929) - Parassitologia. Ed. U.T.E.T., Torino.
2) VANNI V. (1932) - Sopra un cestode parassita del Varano del Nilo. *Ann. Med. Nav. e Col.*, *38*, 1-4.
3) RAFFAELE G. (1932) - Su alcuni cestodi rinvenuti in una pantera. *Boll. Unione Zool. Italiana*, 1-8.
4) MICHELETTI E. (1933) - Studio morfologico su alcune larve del genere *Gastrophilus* in un caso di polimiasi gastrica in una zebra (*Hippotigris Chapmani* var. *Granti*). *Ann. Med. Nav. e Col.*, *39*, 1-12.
5) MICHELETTI E. (1929) - Intorno a una nuova specie di *Anchylostoma*. *Ann. Med. Nav. e Col.*, *35*, 1-12.
6) SPENA A. (1935) - Un caso di intensa parassitosi da *Ascaris osculata* in una *Foca vitulina*. *La nuova veterinaria*, 1-5.
7) AMBROSIONI P. (1936) - *Bacterium bradypi* n.s. agente di una pseudo-tubercolosi del Bradipo didattilo. *La Clin. Veterinaria*, *59*, 1-7.

8) AMBROSIONI P. (1937) - Breve relazione sulle ricerche eseguite negli anni 1935-36 su materiale patologico del Giardino Zoologico di Roma. *La Clin. Veterinaria*, *60*, 189-193.

9) AMBROSIONI P. e CREMISINI E. (1946) - Epizoozia di carbonchio ematico sugli animali del Giardino Zoologico di Roma. *La Clin. Veterinaria*, *71*, 143-151.

10) WEIDMAN F. D. (1938) - Parasites. General survey of parasite situation. In: *Report of the Laboratory and Museum of Compar. Pathol. of the Zoolog. Soc. of Philadelphia*, 33-46.

11) PORTER A. (1947) - Report of the Honorary Parasitologist for 1946. *Proc. Zool. Soc. 117*, 673-674

12) AMBROSIONI P. (1936) - Una forma enzootica nei caprioli da *Trichocephalus affinis*. *Arch. Soc. Med. Colon. e Parassit.*, *15*, 1-5.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

RECENSIONI

VINCKE I. H. e LIPS M.: Un nouveau plasmodium d'un rongeur sauvage du Congo, *Plasmodium berghei* n.sp. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.*, *28*, 1-8, 1948. 1 tav. a colori.

Nel corso di alcune ricerche sulla biologia dell'*Anopheles dureni*, Edw., specie selvaggia che vive all'aperto nelle foreste, gli AA. hanno trovato che gli esemplari catturati in una galleria della foresta presso Élisabethville presentavano un indice sporozoitico elevato (7%). Tentativi di cattura nelle case hanno dimostrato che l'anofele non abbandona la foresta e non punge l'uomo che eccezionalmente. Le prove di precipitazione del sangue rinvenuto nello stomaco delle zanzare hanno dato reazioni costantemente negative per il cane, il gatto, l'antilope; rarissime reazioni positive per il ratto (con un siero preparato sul posto che dava reazioni tardive). Gli AA. hanno allora voluto fare delle ricerche sistematiche nel sangue dei ratti catturati nella stessa zona. Su 93 ratti esaminati, essi hanno potuto rinvenire nel sangue di 14 delle rare forme che ricordavano i trofozoiti dei plasmodi, ma sulla cui natura potevano ancora sussistere dei dubbi. In seguito però essi hanno trovato nel sangue di due ratti del genere *Thamnomys* dei parassiti endoglobulari sulla cui natura plasmodiale non poteva essere più discussione.

Gli AA. hanno potuto mantenere il ceppo subinoculando il sangue infetto in altri ratti selvaggi catturati nella stessa galleria, come pure in *Rattus rattus* var. *frugivorus* e var. *alexandrinus* e nei topini bianchi. Cavie e conigli si sono mostrati non recettivi. Mentre nei ratti selvatici il parassitismo resta per lo più basso durante tutto il decorso dell'infezione, nei topini bianchi la densità parassitaria cresce progressivamente e porta a morte l'animale in 11-15 giorni. All'autopsia il fegato e la milza sono molto aumentati di volume e si nota una grande quantità di pigmento fagocitato. Il parassita si dimostra sensibile al chinino, all'Atebrin e all'Aralen.

Le varie forme dei parassiti nei globuli rossi sono ben disegnate in una tavola a colori. I trofozoiti giovani hanno forma anulare con vacuolo e uno — talvolta due granuli di cromatina. In seguito compaiono dei fini granuli di pigmento. Il parassita è scarsamente ameboide. Il globulo rosso parassitato è fortemente ingrandito e non mostra granulazioni. La schizogonia dà luogo alla formazione di 8-14 merozoiti (eccezionalmente 6-20) con piccole masserelle di cromatina e un piccolo blocchetto di pigmento raccolto al centro della rosetta. E' frequente il poliparassitismo (eritrociti con 4-6 parassiti): i parassiti crescendo si addensano sì da non potersi più ben distinguere l'uno dall'altro, e i citoplasmi addossati assumono un aspetto bleu intenso alla colorazione e non si distingue per lo più traccia di pigmento.

Si trovano anche delle forme extraglobulari, masse bleu a più granuli di cromatina, che gli AA. provvisoriamente considerano come fuoriuscite dai globuli rossi distrutti nel fare lo striscio. Talvolta si notano forme giovani in eritroblasti. I gametociti conservano anche nello stadio adulto il loro vacuolo, un po' più grande nei micro- che nei macrogametociti. I gametociti adulti misurano 7-8 micron di diametro, i globuli rossi normali 5-6,5 micron; quelli parassitati 7,98-9,3. Le masse bleu dei parassiti conglomerati possono raggiungere i 10,6 micron.

Mentre è stato possibile riprodurre l'infezione per inoculazione di sangue infetto, la riproduzione del ciclo sporogonico non è ancora riuscita agli AA. L'im-

perversare delle pioggie nella stagione 1947-48 ha ridotto il numero degli *A. dureni* nella foresta, e in più questo anofele non si presta alla riproduzione in cattività e sopravvive anche difficilmente in cattività. Tentativi con *A. gambiae* fatti pungere su topini infetti hanno dato esito negativo. Sono in corso tentativi con *A. coustani*, *A. maculipalpis*, *A. funestus* e altri.

Dissezioni di stomaci dopo pasti infettanti hanno mostrato la flagellazione dei microrgametociti.

Ragioni di ordine ecologico inducono a ritenere che l'*A. dureni* sia l'agente trasmettitore dell'infezione nei ratti. Nel contenuto dello stomaco di tale anofele sono state trovate a più riprese forme parassitarie extraglobulari di difficile interpretazione e, in un caso, un ookinete. Inoculando il contenuto di più stomaci ad un topolino, è stato possibile riprodurre in questo l'infezione plasmodiale. Questo tuttavia non è un fatto decisivo e soltanto nella prossima stagione, repertandosi altri sporozoiti nelle ghiandole salivari, si potrà risolvere la questione.

Il nuovo plasmodio è stato denominato *Plasmodium berghei*.

E' superfluo sottolineare l'importanza di questo scoperta di un nuovo plasmodio dei mammiferi, che ha la proprietà di poter essere trasmesso al più comune degli animali di laboratorio, con grande vantaggio per le ricerche sperimentali.

G. Gramiccia

The Chemiotherapy of Filariasis: *Annals, N. Y., Acad. Sc.*, Vol. *50*, Art. 2, p. 19-170.

1) Coggeshall L. T.: Filariasis.

« Vi sono probabilmente da 1.800.000 a 2.000.000 di individui affetti da filariosi nelle diverse parti del mondo. Una volta la filariosi era prevalente nella parte sud-est degli Stati Uniti, ma fino alla 2ª guerra mondiale essa ebbe poco interesse in quel paese. Durante la guerra divenne evidente che parecchie migliaia di militari avevano contratto l'infezione in alcune isole del Pacifico ».

Queste righe spiegano come dal 1943 al 1948 la letteratura americana sia ricca di lavori sulla chemioterapia della filariosi e sulla biologia degli animali da esperimento, nonchè dei loro parassiti, usati nella ricerca dei nuovi medicamenti.

Ma il problema della filariosi non è solo temporaneo, cioè dovuto alla guerra e destinato ad esaurirsi spontaneamente. Rimane il problema essenziale: la filariosi nei tropici. Coggeshall fa un quadro breve delle principali forme di filariosi dell'uomo, e cioè la filariosi da *W. bancrofti* da *L. loa*, l'oncocercosi e la dracunculosi, come introduzione ad una serie di articoli che coprono l'argomento della chemioterapia della filariosi.

Gli autori che hanno trattato i vari capitoli di questa monografia sono ricercatori eminenti che si sono dedicati alla ricerca ed allo studio di sostanze ad azione antifilaria lavorando nei vari laboratori degli S. U. e giungendo ai risultati che qui riportiamo.

2) Hewitt R. I.: Metodi sperimentali generali usati nello studio dei prodotti antifilarici.

Due sono gli animali da esperimento usati per il controllo della proprietà antifilarica dei prodotti: il cane ed il « cotton-rat » (*Sigmodon hispidus*).

Il primo, che si trova sovente infestato in natura dalla *D. immitis*, ha l'inconveniente di essere un animale di taglia grande. Non è pratico perciò fare dello « screening », cioè delle prove di assaggio di un gran numero di prodotti chimici a differenti dosi su altrettanti numerosi esemplari infetti. Dall'altro lato il cane ha il vantaggio di essere, nella serie animale, più vicino all'uomo, che non i roditori.

La *D. immitis* è una filaria che vive al suo stato adulto nella cavità del cuore del cane, di solito nel cuore D. Le microfilarie non hanno alcuna periodicità. La trasmissione avviene per mezzo di zanzare, nei tubuli del Malpighi delle quali la microfilaria compie la maturazione. Molte specie di *Culex* e di *Anopheles* possono servire da insetti trasmettitori. E' facile sperimentalmente trasmettere il parassita.

Il cotton-rat è invece un ratto che si trova infetto allo stato naturale nel sud

degli S. U. e nell'America Centrale e del Sud. La filaria parassita è la *Litomosoides carinii*, che vive allo stato adulto nelle cavità pleuriche, o raramente nella cavità peritoneale, dell'ospite. Le microfilarie non mostrano periodicità. La trasmissione del parassita avviene per mezzo dell'acaro *Liponyssus bacoti*. Anche per questo animale è facile trasmettere sperimentalmente l'infestione. I prodotti terapeutici nel cotton-rat vengono di solito somministrati per bocca, se insolubili in acqua, e per via peritoneale, se solubili. L'efficacia del prodotto può essere stabilita a seconda dell'azione sulle microfilarie, che vengono contate nel sangue periferico, oppure sui vermi adulti che si rinvengono morti nelle cavità pleuriche.

In quanto all'uso del cane per lo « screening » dei prodotti, lo svantaggio secondo l'autore consiste nel fatto che i vermi adulti spesso non vengono ritrovati al momento dell'autopsia di cani che avevano microfilarie in circolo (1).

Vi sono anche dei metodi « in vitro » per studiare le sostanze ad azione antifilarica. Si tratta di trasferire le filarie adulte in liquidi nutritizi speciali, ove esse possono sopravvivere anche per una settimana, e di aggiungere a questi liquidi le sostanze antifilariche. E' ovvio che tale metodo, sebbene in qualche caso abbia dato dei risultati paragonabili ai metodi « in vivo », offre molti svantaggi e non è perciò usato normalmente per lo « screening » delle sostanze antifilariche.

Esistono delle correlazioni fra l'effetto ottenuto sulla *D. immitis* e la *L. carini*, da parte di alcune sostanze. Ma ciò non è la regola. Dobbiamo pensare che i due parassiti appartengono a generi differenti, non solo, ma che gli ospiti vertebrati sono assai lontani fra di loro nella scala zoologica, e questo fatto è di enorme importanza. Lo stesso problema esiste fra gli animali da esperimento e l'uomo. HEWITT dice che le correlazioni fra i dati dei risultati ottenuti su gli animali ed i dati clinici di uomini infestati da *W. bancrofti* sono ancora scarsi e perciò nessuna conclusione può essere data.

3) OTTO G. F. e MAREN T. H.: L'uso di prodotti arsenicali nella filariosi.

Riportiamo il riassunto degli AA.:

« La letteratura sull'argomento ed i nostri studi particolari indicano che il tipo trivalente dei prodotti arsenicali organici è attivo, sia nella filariosi canina che in quella umana e che gli arsenossidi fenil sostituiti meritano una speciale considerazione. Uno di essi il p-bis-(carbossimetilmercapto)-arsino-benzamide, ora conosciuto sotto il nome non commerciale di arsenamide, ha dimostrato di essere in grado di uccidere gli adulti della *D. immitis* nei cani, a dosi facilmente tollerabili. Questa stessa dose è facilmente tollerabile dall'uomo, ed è stato dimostrato che distrugge le microfilarie di *W. bancrofti*. Per quanto sappiamo, questa è la sola sostanza terapeutica per cui siano state riportate ambedue queste osservazioni. Rimane da stabilire se gli adulti di *W. bancrofti* sono uccisi da questo trattamento, oppure no ».

4) BROWN H. W.: Trattamento della filariosi con antiomalina (tiomalato di litio ed antimonio).

Già dal 1937 si sapeva che alcuni prodotti arsenicali e antimoniali potevano ridurre temporaneamente il numero di microfilarie circolanti nel sangue. Oggi invece conosciamo sostanze capaci di ridurre permanentemente le microfilarie in individui infetti da *W. bancrofti*, prima fra queste la antiomalina.

Ad indirizzare la ricerca verso i composti antimoniali fu la Fuadina che era già conosciuta prima del 1938 come relativamente efficace contro l'infestazione da *D. immitis* nel cane.

L'A. ha dimostrato che l'antiomalina per via intramuscolare in pazienti infestati da *W. bancrofti* produce una rapida diminuzione nel numero delle microfi-

---

(1) In Europa (BETTINI e LAGRANGE, *Riv. Parass.*, 8, 191-196, 1948) ed in Asia è molto frequente un'altra filaria del cane, la *D. repens*, di cui l'adulto vive nel sottocutaneo, avvicinandosi per questa caratteristica alla filariosi umana da *Loa* e da *Onchocerca*. Le microfilarie della *D. repens* si distinguono con difficoltà da quelle della *D. immitis*. La trasmissione avviene per mezzo di zanzare, come nella *D. immitis*. Non esiste periodicità. (N.d.R.).

larie circolanti e che tale diminuzione persiste perfino dopo 2 anni. I risultati dei suoi esperimenti fanno pensare però che i vermi adulti siano uccisi da questa sostanza, almeno in parte.

5) CULBERSTON J. T.: Trattamento della filariosi con neostibosan e con alcuni altri composti.

L'A. ha basato i suoi esperimenti su precedenti ricerche condotte sui cotton-rats. Con esse egli, insieme a ROSE, aveva dimostrato che sia il neostibosan che il neostam, ambedue composti pentavalenti dell'antimonio, riuscivano a guarire i roditori infestati da *L. carinii*. Il fatto più saliente di questo lavoro è che la somministrazione del medicamento non riduceva subito il numero di microfilarie in circolo bensì uccideva i vermi adulti. Di conseguenza le microfilarie diminuivano in numero solo dopo un certo periodo di tempo per poi scomparire del tutto. Incoraggiato da questi risultati l'A. ha trattato 129 pazienti infestati da *W. bancrofti* con differenti sostanze, antimoniali ed arsenicali, arrivando alle seguenti conclusioni La *W. bancrofti* può essere sradicata in molti pazienti con la somministrazione intensiva di vari composti antimoniali ed arsenicali. Dei composti fin'ora provati, il neostibosan, antimoniale pentavalente, ha dato risultati promettenti nel trattamento di questa malattia perchè è ben tolerato dai pazienti e perchè ha un marcato potere distruttivo sui parassiti.

6) BARTTER F. C., BURCH T. A., COWIE D. B., ASHBURN L. L., BRADY F. J.: Terapia sperimentale dell'oncocercosi con sostanze antimoniali.

Il fatto che nell'oncocercosi i vermi adulti parassiti possono essere prelevati dal paziente onde essere esaminati, ha condotto gli autori a somministrare a 25 pazienti di oncocercosi le sostanze: stibofene e tartaro emetico; ma, alle dosi usate, non si ebbe una riduzione significativa dalle microfilarie (nelle biopsie di pelle e noduli) nè della motilità dei parassiti adulti. E' stato usato antimonio radioattivo ed è stato possibile dosare la quantità di medicamento assorbito dal verme adulto nel nodulo; tale quantità è risultata uguale per la *D. immitis* nel cane. Solo qualche adulto femmina di *Onchocerca* sembra sia stato affetto dalla terapia.

7) ROSE H. M. e Coll.: La tolleranza dell'antimonio e dell'arsenico da parte di pazienti trattati intensivamente.

L'A. ha dimostrato che la continua somministrazione di preparati ha dato luogo a reazioni tossiche più o meno severe e in un caso ad un progressivo aumento di tolleranza verso il farmaco (neostibosan) mentre in altri ad un'apparente intolleranza (antimonio trivalente).

8) BROOKER L. G. S.: La chimica dei coloranti del gruppo delle cianine.

L'autore espone in una pagina gli elementi della chimica di questo gruppo.

9) WRIGHT H. N., LITCHFIELD J. T., BREY T., CRANSTON E. M., CUCKLER A. C. and BIETER R. N.: L'attività chemioterapica delle cianine e composti affini sulla filariosi del « cotton-rat ».

Gli AA. hanno sperimentato più di 60 composti del gruppo delle cianine e affini su cotton-rats naturalmente infestati da *L. carinii* ed hanno dimostrato che l'azione antifilarica non sembra dipendere da alcuna struttura particolare. I composti più attivi sono :il cloridrato di 1,1'-di-B-etoxietil 2,2'- carbocianina e il sulfonato di p-toluene. La via di somministrazione è stata per os e introperitoneale. L'azione è stata constatata sui vermi adulti la cui mobilità è stata osservata in soluzione SIM (modificata) per 24 ore.

10) BUEDING E.: L'effetto dei coloranti del gruppo delle cianine sul metabolismo di *Litomosoides carinii*.

L'A. ha dimostrato che l'azione terapeutica delle cianine nella filariosi è dovuta ad un'inibizione del metabolismo respiratorio del parassita da parte di queste sostanze e più precisamente ad un'inibizione del sistema enzimatico dei vermi.

L'A. conclude mettendo in evidenza le considerevoli diversità di metabolismo fra gli animali invertebrati, a differenza dei vertebrati, per cui somiglianze morfologie non debbono condurre ad analogie sul metabolismo di differenti vermi.
Una sostanza terapeutica efficace per un verme non necessariamente deve avere lo stesso effetto chemioterapeutico su altri tipi di vermi.

11) PETERS L.: Azione antifilarica, tossicologia e prove cliniche con i coloranti del gruppo delle cianine nella filariosi.

In seguito a ricerche sui cotton-rats infestati da *L. carinii*, l'A. ha iniziato lo studio della terapia di pazienti infestati da *W. bancrofti*, usando il prodotto del gruppo delle cianine, n. 863 (cloridrato di 1-etil 3,6-dimetil-2-fenil-4 pirimido-2 cianina). Questa sostanza si è dimostrata la meno tossica ed ha portato ad una rapida diminuzione delle microfilarie di *W. bancrofti*. Queste sono tornate però al livello primitivo in poche settimane. Sembra però che tale sostanza abbia poca azione sui vermi adulti.

12) KUSHNER S., BRANCONE L. M., HEWITT L. I., MC EWEN W. L., SUBBA ROW Y., STEWART H. W., TURNER R. J, and DENTON J. J.: La chimica dei composti piperazinici nella chemioterapia della filariosi.

Una descrizione delle ricerche intese a trovare un prodotto antifilarico, attivo per bocca, non metallico. Gli AA. pensano di aver nel nucleo piperazinico la base di partenza per la sintesi di medicamenti ad azione antifilarica. Segue un elenco delle sostanze provate sul cotton-rat ed una discussione delle loro proprietà.

13) HEWITT R. I., WHITE D. E., KUSHNER S., WALLACE W. S., STEWART H. W. and SUBBA ROW Y.: La parassitologia delle sostanze a nucleo piperazinico nel trattamento della filariosi.

Prima dell'uso dei prodotti con nucleo piperazinico, non esisteva (eccetto i coloranti del gruppo delle cianine) sostanza senza antimonio o arsenico che producesse una diminuzione marcata delle microfilarie nel cotton-rat, nel cane e nell'uomo. Gli AA. in questo lavoro riassumono i dati sull'effetto antifilarico di vari composti con nucleo piperazinico, e particolarmente del cloridrato di 1-dietilcarbamil-4-metilpiperazina (Hetrazan) nel cotton-rat e nel cane. Sia per via intraperitonale che per via orale (cosa che non accade con i prodotti di antimonio o di arsenico) alcune sostanze piperaziniche causano una notevole riduzione delle microfilarie nel cotton-rat. L'Hetrazan ha azione anche sulle fiarie adulte dei cotton-rats e dei cani.

14) HARNED B. K., CUNNINGHAM R. W., HALLIDAY S., VESSEY R. E., YUDA N. N., CLARK M. C. and SUBBA ROW Y.: Alcune proprietà farmacologiche e tossicologiche dell'Hetrazan.

Riportiamo parte del sunto e delle conclusioni degli A.A.
L'Hetrazan ha scarsa tossicità e poche reazioni collaterali. Topolini, ratti, conigli e cani tollerano bene iniezioni intraperitonali di 100 mg./Kgr. di peso corporeo. Dosi minori, ma ripetute, danno segni di tossictà. L'Hetrazan è rapidamente escreto per mezzo delle urine.

15) SANTIAGO-STEVENSON D., OLIVER GONZALES J. and HEWITT R. I.: Il trattamento della filariosi da *W. bancrofti* con lo Hetrazan.

Gli AA. hanno trattato 26 pazienti affetti da filariosi con Hetrazan per os alla dose di 0,5-2 mgr./Kgr. di peso corporeo, 3 volte al dì.
In tutti i casi si osservò una riduzione considerevole del numero di microfilarie, già dopo il 2° giorno di trattamento.
Vengono riportati i dati degli esami di sangue dei pazienti e da questi gli AA. sono indotti a pensare che il prodotto possa avere un'azione anche sui vermi adulti oltre che ad eliminare le microfilarie del sangue circolante. Nessuna reazione tossica fu osservata nei pazienti trattati.

SERGIO BETTINI

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. IX - N. 3 - Settembre 1948

NOTIZIE

IV CONGRESSO INTERNAZIONALE DI MEDICINA TROPICALE IN WASHINGTON.

Dal 10 al 18 maggio 1948 fu tenuto in Washington il 4° Congresso Internazionale di Medicina Tropicale.

Si calcola che vi partecipassero oltre mille congressisti arrivati da ogni parte del mondo.

Il discorso inaugurale fu tenuto dal Ministro degli Esteri, Gen. MARSHALL. Data la sua importanza, lo riproduciamo integralmente:

« *Membri del 4° Congresso Internazionale di Medicina Tropicale e Malaria, e ospiti:*

A nome del Governo e del popolo degli Stati Uniti do il benvenuto a questa eletta riunione a Washington di scienziati, medici ed ufficiali sanitari. Siamo onorati di ospitare i vostri Congressi riuniti, e il Dipartimento di Stato insieme agli altri Enti del Governo e Società professionali, è felice di patrocinare le vostre sessioni.

Dall'ultimo vostro convegno ad Amsterdam nel 1938 a questa parte, il mondo ha attraversato un tremendo periodo che minacciò di cancellare il progresso che l'umanità aveva raggiunto lentamente e penosamente attraverso secoli di sacrificio e di fatica. Per uno sforzo supremo la civiltà è rimasta salva e nel suo cammino nuove scoperte ed invenzioni si sono aggiunte alla riserva di sapienza accumulata dall'uomo. Alla specie umana è stata data un'altra opportunità di sviluppare un illuminato e durevole ordine mondiale. La vigorosa riprova dei talenti costruttivi dell'uomo, di cui è esempio questo convegno di delegati di 41 Paesi, è rassicurante per le nostre speranze per il futuro.

Il concentramento di alcune delle migliori menti e degli spiriti più attivi di molti Paesi su obiettivi comuni in queste conferenze dà convincente evidenza che il nostro mondo non è un agglomeramento di entità geografiche, bensì un grande vicinato di popoli. Noi possiamo ora volare intorno al mondo in minor tempo di quanto ne occorre per l'incubazione della maggior parte delle malattie. Nel mondo moderno l'isolamento nel senso medico è altrettanto impossibile quanto un'isolamento politico ed economico. Non abbiamo possibilità di sfuggire alle conseguenze reciproche del male o della disgrazia. Non vi è altra accettabile soluzione che l'imparare a vivere insieme in armonia ed in benessere.

Le professioni che voi rappresentate sono all'avanguardia di questo grande tentativo umano. Uomini di Stato e uomini d'affari generalmente e sfortunatamente devono occuparsi di problemi urgenti ed immediati — degli effetti e non delle cause — delle discordie che guastano i rapporti tra l'umanità. Raramente siamo capaci di giungere al rimedio contro la miseria generale che poi provoca l'insoddisfazione, i malintesi e la violenza. Questo è il vostro speciale campo, in cui voi lavorate quali benefattori della specie umana.

Sarebbe una grande vittoria se tutti i benestanti ed i ben nutriti si rendessero conto, come voi, che la stragrande maggioranza del semplice popolo di questa terra è ancora anzitutto e necessariamente preoccupata per i bisogni rudimentali della vita — sufficiente cibo per nutrirsi, panni da vestire, un ricovero decente e sollievo dalla fame, dai dolori e da malattie debilitanti. Finchè non si sarà provveduto in qualche modo a queste necessità fondamentali, la specie umana non potrà mai raggiungere il grado di sviluppo che è necessario ad un mondo pacifico e contento.

La vittoria sulle malattie che rendono milioni di persone deboli ed inefficienti, la produzione massima di generi alimentari in paesi che ora producono

poco, sono necessità tremendamente importanti della situazione mondiale. Le regioni tropicali, in vasta misura, possiedono la chiave di ambedue questi necessari progressi. Esse producono grandi quantità di materiali richiesti da centri industriali delle zone temperate, ma il potenziale dei Tropici resta ancora ampiamente da sviluppare. I paesi tropicali importano sì prodotti industriali, ma quel mercato è soltanto una frazione di quello che potrebbe essere.

I Tropici costituiscono la sede stabile di forse la metà della specie umana, ma una gran parte di queste popolazioni è largamente priva dei progressi della civiltà moderna. Un fattore principale che limita il miglioramento a questo riguardo sono le malattie tropicali. Ci vuole poca immaginazione per avere un'idea dell'aumento considerevole nella produzione di generi alimentari e di materie prime, stimolo al commercio mondiale, e sopratutto del miglioramento delle condizioni di vita con conseguenti progressi sia sociali che culturali, che risulterebbero dalla vittoria sulle malattie tropicali.

Questa situazione dà luogo ad una gara che, come la linea equatoriale, taglia in mezzo frontiere nazionali ed interessi locali. E' un problema internazionale e dovrebbe essere risolto dalla unione del genio e delle risorse di molte nazioni. Che non sia insolubile dal punto di vista medico è stato dimostrato da numerosi progetti di cui siete a conoscenza Il compito di convincere i Governi e le popolazioni più interessati della realizzabilità di dominare e finalmente sradicare le malattie in tutti i Tropici progredirà gradualmente per le discussioni di questa conferenza sulle ultime scoperte della ricerca e delle tecniche moderne nella salute pubblica.

I raggiungimenti e le mete degli sforzi uniti rappresentati da questi convegni esaltano nuovamente il fatto che l'uomo ha assai più da guadagnare unendosi in una lotta comune contro i suoi veri nemici quali le malattie, che non combattendo in modo fratricida la sua propria specie.

Questo spirito di generosa collaborazione per il bene comune sono certo, animerà tutti i vostri convegni ed assicurerà il notevole successo che io ed i miei compatrioti vi auguriamo per i vostri Congressi riuniti ».

Il giorno seguente il Prof. Missiroli illustrò il piano quinquennale per l'eradicazione della malaria in Italia suscitando il più vivo interesse.

Le conclusioni a cui egli è arrivato confermavano le speranze espresse nel discorso inaugurale del Ministro Marshall.

Di fatto il Prof. Missiroli così concludeva il suo discorso:

« *Da questa prima serie di ricerche abbiamo derivato la convinzione che quest'anno saremo in grado di distruggere anche le varietà di mosche e di zanzara resistenti al D.D.T.*

Malgrado che la natura abbia tendenza a ripetere i suoi tentativi, tuttavia considerando l'intensità della ricerca scientifica, possiamo ritenere con sicurezza che non è lontano il giorno in cui potremo distruggere gli insetti domestici.

I prossimi quattro anni saranno decisivi per la lotta contro gli insetti domestici in Italia e nei prossimi 25 si matureranno i destini del continente africano.

S'inizia pertanto un nuovo capitolo della civilizzazione umana caratterizzata dalla vittoria dell'uomo sugli artropodi, vettori di epidemie devastatrici e dal grande sviluppo delle ricerche entomologiche.

Grazie al lavoro compiuto dagli entomologi, che per tanto tempo lavoravano pazienti ed oscuri fra l'universale indifferenza, l'Europa potrà sfruttare le grandi ricchezze del vicino continente ed iniziare un nuovo periodo di prosperità e di progresso ».

Per compiere questa grande opera occorre passione e convincimento e siamo lieti di osservare che questi due presupposti già esistono nel discorso del Generale Marshall.

Il 14 maggio fu celebrato il 50° anniversario della scoperta della trasmissione della malaria. Tenne il discorso commemorativo Sir Malcom Watson.

Erano ospiti d'onore in quest'occasione: Lt. Col. M. K. Afridi, Dr. Carlos A. Alvarado, Dr. Justin M. Andrews, Mr. Mehmed Aziz, Dr. Mark F. Boyd, Prof. P. A. Buxton, Prof. Francisco José C. Cambournac, Prof. Mihai Ciuca, Dr. Herbert C. Clark, Dr. Lowell T. Coggeshall, Maj. Gen. Sir. Gordon Covell, Dr. Francisco J. Dy, Dr. Arnoldo Gabaldon, Dr. Ayroza L. Galvao, Dr. Lewis W. Hackett, Dr. Clay G. Huff, Dr. W. V. King, Mr. J. A. Le Prince, Dr. G. Livadas, Prof. A. Missiroli, Dr. E. J. Pampana, Dr. Hernando Rey, Prof. Henry E. Shortt, Dr. Fred L. Soper,

Prof. N. H. Swellengrebel, Dr. Luis Vargas, Gen. M. Vaucel, Dr. D. K. Viswanathan, Dr. L. L. Williams, Jr., Dr. D. Bagster Wilson.

Il Prof. Missiroli, che rappresentava l'Istituto Superiore di Sanità, venne nominato vice-presidente onorario del Congresso e fu oggetto di cordiale cortesia da parte della Società di Medicina Tropicale Americana.

IL LABORATORIO DI MALARIOLOGIA DELL'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA' TRASFORMATO IN LABORATORIO DI PARASSITOLOGIA.

Con recente decreto del Presidente della Repubblica, il Laboratorio di Malariologia dell'Istituto Superiore di Sanità viene denominato Laboratorio di Parassitologia.

Con lo stesso decreto il numero degli aiuti ed assistenti è portato da sei ad undici, ciò che rende possibile di sviluppare la sezione entomologica e creare una nuova sezione di elmintologia.

In tal modo le tre branche della parassitologia: protozologia, entomologia ed elmintologia avranno cultori specializzati e provetti.

Tale trasformazione che costituì sempre una nostra aspirazione è stata saggiamente realizzata nel momento più opportuno, quando la rapida scomparsa della malaria rendeva oramai superflua l'esistenza di un laboratorio di malariologia. Questo non significa che si arrestino le ricerche nel campo della malaria, ma che la ricerca sarà estesa in altri campi della parassitologia non meno importanti per il nostro Paese.

La nuova organizzazione corrisponde a quella delle scuole inglesi di Medicina Tropicale ove i corsi di malariologia sono svolti sopratutto dal dipartimento di Parassitologia. Difatti l'Inghilterra, malgrado il suo vasto impero coloniale, non ha laboratori od Istituti specializzati di Malariologia.

Il rapido cammino percorso dall'Istituto Superiore di Sanità, in così breve tempo, in ogni campo della sua attività, malgrado le difficoltà derivanti dalla guerra e dalla sconfitta, lasciano prevedere che sotto la guida del suo insigne Direttore, l'Istituto Superiore di Sanità raggiungerà presto mete ancora più alte.

A. M.

LA LOTTA CONTRO I FLEBOTOMI IN ITALIA

La lotta contro gli insetti domestici si va sviluppando in Italia per opera dell'Alto Commissariato per l'Igiene e la Sanità Pubblica e dei privati.

Fin dal 1946 Missiroli, Mosna e Alessandrini avevano dimostrato la sensibilità dei flebotomi al DDT per cui raccomandarono l'uso di questo mezzo nelle zone infestate dai flebotomi.

Ora l'Alto Commissario per l'Igiene e la Sanità Pubblica ha iniziato la lotta contro i flebotomi in Abruzzo nell'intento di sopprimere la trasmissione della leishmaniosi cutanea tanto diffusa in quelle regioni.

E' stato incaricato di dirigere a lotta contro i flebotomi il Laboratorio di Parassitologia dell'Istituto Superiore di Sanità.

A. M.

MENTRE LA MALARIA SCOMPARE DALL'ITALIA

I miei valorosi collaboratori mi ricordano spesso le varie tappe del cammino percorso, non sempre agevole, lungo la strada che doveva condurre a sradicare la malaria dall'Italia.

La prima tappa si iniziò alla fine del 1926 quando la Stazione Sperimentale per la Lotta Antimalarica, fondata dalla Direzione Generale della Sanità Pubblica in collaborazione colla « Fondazione Rockefeller », già costituiva uno dei centri malariologici più importanti del mondo.

In quell'anno vennero in Italia il Prof. Welch, il più insigne biologo americano di quel tempo, il Dr. Russell, Direttore della Divisione Internazionale di Sanità Pubblica della Fondazione Rockefeller e il Dr. G. K. Strode che doveva poi dirigere l'ufficio di Parigi, da dove svolse la suà azione benefica in tutta l'Europa.

CASTELLO DI SERMONETA
(Paludi Pontine)
1926
da sinistra a destra: Dr. G. K. Strode, Dr. P. F. Russell, Prof. Welch (†).

In quell'occasione percorremmo tutta l'Italia e molto mi giovai del sapere, dell'esperienza e della saggezza di questo gruppo di uomini insigni.

Si maturò allora il proposito di sradicare la malaria dall'Italia ricorrendo alla lotta contro gli anofeli allo stato larvale, per mezzo del Verde di Parigi, che noi avevamo sperimentato con successo su vasta scala.

Questo proposito, che non fu mai abbandonato neanche nelle ore più tristi della Patria, oggi volge verso il suo felice epilogo ricorrendo alla lotta contro gli anofeli allo stato adulto.

A. Missiroli

Prof. A. MISSIROLI, *Direttore responsabile*

Soc. An. Poligrafica Italiana Roma, Via della Guardiola, 22